

T1J
7580

HARVARD UNIVERSITY



LIBRARY

OF THE

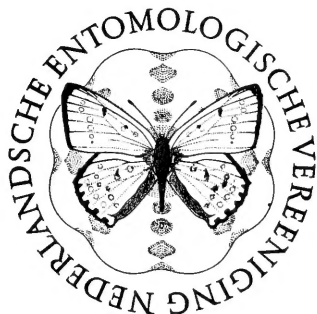
Museum of Comparative Zoology

9491

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



LIBRARY
MUSEUM OF ZOOLOGY
CAMBRIDGE, MASS.

| | | |
|------------------|------------------|------|
| Afleveringen 1—3 | verschenen 9 mei | 1969 |
| „ 4—6 | „ 22 augustus | „ |
| „ 7—9 | „ 29 december | „ |

INHOUD VAN DEEL 112

| | |
|--|-----|
| Aspöck, Horst, Ulrike Aspöck und Olga M. Martynova. — Untersuchungen über die Rhaphidiiden-Fauna der Sowjet-Union (Insecta, Raphidioptera) . . . | 123 |
| Diakonoff, A. — Tortricidae from the Seychelles and Aldabra (Lepidoptera) . | 81 |
| Eisikowitch, D., zie Galil. | |
| Galil, J. and D. Eisikowitch. — Further studies on the pollination ecology of <i>Ficus cycomorus</i> L. (Hymenoptera, Chalcidoidea, Agaonidae) | 1 |
| Lempke, B. J. — Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera (Vijftiende Supplement) | 15 |
| Lith, J. P. van. — Descriptions of some Indo-Australian <i>Psenulus</i> and revision of the group of <i>Psenulus pulcherrimus</i> (Bingham) (Hymenoptera, Sphecidae, Psenini) | 197 |
| Lieftinck, M. S. — The melectine genus <i>Eupavlovskia</i> Popov, 1955, with notes on its distribution and host relations (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae) | 101 |
| Malicky, Hans. — Versuch einer Analyse der ökologischen Beziehungen zwischen Lycaeniden (Lepidoptera) und Formiciden (Hymenoptera) | 213 |
| Rossem, G. van. — A study of the genus <i>Meringopus</i> Foerster in Europe and of some related species from Asia (Hymenoptera, Ichneumonidae, Cryptinae) | 165 |
| —, — A revision of the genus <i>Cryptus</i> Fabricius s. str. in the western Palearctic region, with keys to genera of Cryptina and species of <i>Cryptus</i> (Hymenoptera, Ichneumonidae) | 299 |
| Register | 375 |

E.D.-T568.2.

DEEL 112

AFLEVERING 1

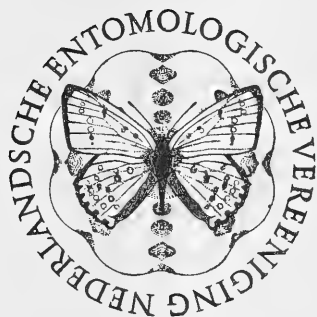
1969

LIBRARY
JUN 10 1969

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

- J. GALIL and D. EISIKOWITCH. — Further studies on the pollination ecology of *Ficus sycomorus* L. (Hymenoptera, Chalcidoidea, Agaonidae), p. 1—13, Fig. 1—18, Pl. 1.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindsestraat 35, Kesteren. |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia Experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|---|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Liefstinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

FURTHER STUDIES ON THE POLLINATION ECOLOGY OF *FICUS SYCOMORUS* L. (HYMENOPTERA, CHALCIDOIDEA, AGAONIDAE)

by

J. GALIL and D. EISIKOWITCH

Department of Botany, Tel-Aviv University, Israel

ABSTRACT

The manner of introduction of pollen into the young figs of the sycomore tree (*Ficus sycomorus* L.) and the pollination act inside the figs have been studied. Unique thoracic pollen pockets have been detected in the body of *Ceratosolen arabicus*, the legitimate pollinator of *F. sycomorus*. The existence of these pockets and the behaviour of the wasps in connection with them explain the special role of *C. arabicus* in the pollination and seed setting of *F. sycomorus*. The pockets are loaded with pollen prior to escape of the wasp from the almost ripe fig, at the male phase, and are unloaded in the young fig (female phase). Pollination is directly effected by the wasp during egg-laying by the use of its fore legs. The presence of clearly delimited "oviposition areas" of *C. arabicus* in young figs ensures seed production in long-styled flowers, even in the presence of competitors with long ovipositors. The relationships of the three primary sycophiles of *F. sycomorus* to each other and to the sycomore tree are discussed.

INTRODUCTION

The present paper is the third in a series on pollination ecology and fruit setting in the sycomore fig (*Ficus sycomorus* L.). For a better understanding of the subject, the reader is kindly referred to the earlier papers in this series (Galil and Eisikowitch, 1968a, b).

In the previous studies on pollination and fruit setting in *F. sycomorus* several important points remained unsolved, or have not even been properly understood. Thus, for instance, no satisfactory explanation has been offered for the manner of introduction of pollen into the young figs (= syconia) at the female phase (B)¹). Three species of primary sycophilous wasps are found in *F. sycomorus*, which enter into the young syconia (phase B) for oviposition (Wiebes, 1968). These are *Ceratosolen arabicus* Mayr (Agaonidae, Agaoninae), *Ceratosolen galili* Wiebes (Agaonidae, Agaoninae), and *Sycophaga sycomori* L. (Agaonidae, Sycophaginae). The mentioned insects are not hairy and carry only a few pollen grains on their surface upon leaving the syconia at the male phase

¹) According to Galil and Eisikowitch (1968a) the developmental phases of figs were named as follows:

Phase A (Pre-female): Young syconium prior to the opening of the ostiole.

Phase B (Female): Ostiolar scales loosen, female flowers ripen, sycophilous wasps penetrate into the syconium and oviposit into the ovaries.

Phase C (Interfloral): Wasp larvae and fig embryos develop within their respective ovaries. Ovaries occupied by the larvae are transformed into galls.

Phase D (Male): Male flowers mature, wasps reach the imago stage, fertilized female wasps leave the syconia via channels bored by the males.

Phase E (Post-floral): Both the syconia and the seeds inside them ripen.

(D). The cleansing movements of their fore and hind legs diminish the quantity of pollen that they carry (Grandi, 1929).

The ostiolar scales of the syconia at the receptive female phase (B) loosen only slightly (Fig. 11, on Pl. 1). The female wasps, upon entering these syconia, push through the narrow slits, the while rubbing their bodies on the ostiolar scales and losing their wings and even the flagella of their antennae at the entrance (Fig. 2). It is not surprising, therefore, that hardly any pollen grains remain on the bodies of the wasps after they enter the syconial cavity. Inasmuch as apomixis has not been detected in *F. sycomorus* and the unpollinated flowers wither and do not produce seeds, it is impossible to account for the rich seed production of sycomore figs in East Africa.

Although there is no appreciable difference in the amount of pollen carried on the bodies of the three primary sycophiles inhabiting the figs of *F. sycomorus*, the difference in seed-setting is very significant. Numerous examinations of syconia at phase D have established that seed production in East Africa is invariably connected with the presence of *C. arabicus* — either alone in the fig or together with one or even both of the other sycophiles. On the other hand, syconia inhabited by *C. galili* and/or *S. sycomori* do not produce seeds. This difference between *C. arabicus* and the other two species is rather perplexing insofar as they all enter the syconia at the receptive phase and would bring pollen if they could carry it.

Another puzzle in the previous studies was seed production within syconia inhabited by both *C. arabicus* and *S. sycomori*. On account of its moderate-sized ovipositor, *C. arabicus* oviposits chiefly into the short-styled flowers, leaving the long-styled ones for seeds. In contrast, the long ovipositor of *S. sycomori* enables this wasp to occupy all the flowers of the syconium, irrespective of their stylelength. This poses the question as to why many long-styled flowers produce seeds in the presence of a mixed population. Should not *Sycophaga* occupy all or nearly all of the long-styled flowers, which are left untouched by *Ceratosolen*? And yet the abundant seed-setting in the syconia with mixed populations clearly indicates that the interrelations between these two species of primary sycophiles are not based solely on the length of the ovipositor.

The aim of the present investigation was twofold: to elucidate the mechanisms whereby pollen is introduced into the syconia, and to observe wasp occupation of the various types of flowers within. For this purpose, a detailed study of the structure of the primary sycophilous wasps and of their behaviour was made, at the various phases of fig development. Only by such study could a better understanding of the interrelations between the wasp species be obtained, and possibly also a solution to the two problems described above.

MATERIALS AND METHODS

The majority of the observations and experiments described in the present paper were carried out at Magadi and in Mombasa, Kenya, in the course of two trips (January and August, 1968). In some cases, the syconia and sycophilous wasps of various stages were preserved in 70% alcohol for subsequent study at the Tel-Aviv University.

To locate the "pollen pockets" (see below) in the body of female *C. arabicus*, intact wasps were stained in various dyes. An alcoholic solution of acid fuchsin was found to penetrate very rapidly into the pollen pockets, staining the contained pollen. After washing each insect in a few changes of water (to eliminate the surplus stain) and

mounting it in lactic acid, the full pockets become clearly visible against the background of its thorax, which remains unstained. Cotton blue penetrates the pockets more slowly: after ten minutes only the pollen grains near the opening are stained. This method is therefore convenient for locating the site of the opening. Under high magnification ($\times 100$) of a dissection microscope, the pollen laden pockets of dried female wasps in ventral view are very prominent even in unstained, unmounted specimens (Fig. 13, on Pl. 1).

For a closer study of the pollen pockets microtome sections, $8\ \mu$ thick, were prepared through the thorax of the insect. For this purpose, wasps were fixed in alcoholic Bouin, cut in paraffin embedding and the sections were stained in anilin-blue collagen stain, according to Crossmon (1937). In such sections the pollen grains are clearly visible inside the pockets (Figs. 14, 15, on Pl. 1).

For the observation of the behaviour of wasps during egg-laying, fruiting branches at the end of the pre-female phase (A) were bagged in organdy bags. As soon as the female (B) phase was reached, the already receptive syconia were introduced into plastic boxes together with male-phase (D) syconia and populated with various wasps, as needed. *C. arabicus* was found to penetrate into the female syconia in the late night hours and in the early morning, whereas *S. sycomori* penetrated in the evening as well. In syconia cut in half, it was very easy to follow the process of oviposition shortly after penetration: the wasps were intent upon their task and persisted ovipositing even under the strong illumination necessary for observation. To determine the route of the ovipositor shaft inside the pistil, the ovipositing wasps were quick-killed by ether before they could withdraw their ovipositor. They could then be removed together with the pistil and be cleared briefly in chlorax, so as to enable observation of the ovipositor in situ.

In order to study the "oviposition areas" within the syconia, almost ripe figs at the early male phase D (prior to the emergence of the wasps) were bagged individually in transparent cellophane bags. After the wasps emerged from the syconia into the bags the population of each fig became visible. "Monoculture" figs, i.e., occupied by one wasp species only, were used to determine the seed/gall ratios (percentages of seeds, galls and empty flowers) characteristic of each of the primary sycophilous wasps. Figs with a mixed population were used to study separate oviposition areas within one fig.

THORACIC POLLEN POCKETS IN *C. arabicus*

That there is a connection between seed-setting in *Ficus sycomorus* and the presence of *C. arabicus* wasps in the figs, was clearly established in our previous studies. Insofar as seed-setting is dependent on pollination, it was reasonable to assume that the insects were implicated in this process. The assumption, however, is offset by the observation that there is hardly any pollen on the external surface of the wasps when they enter the figs at the female phase (B). Although perplexed by these apparently contradictory findings, we were nevertheless convinced that there had to be some structural or behavioural characteristic of the wasps which ensured the introduction of pollen into the fig and the consequent pollination of the female flowers at the proper phase. Undismayed by countless failures to find pollen in the body of the wasps, we tackled the problem anew during our recent visits to East Africa. It is in some way an anticlimax to note that we hit upon the answer to this riddle almost by sheer accident — when a wingless wasp, removed from a young fig at the female phase (B), was stained with cotton blue. At

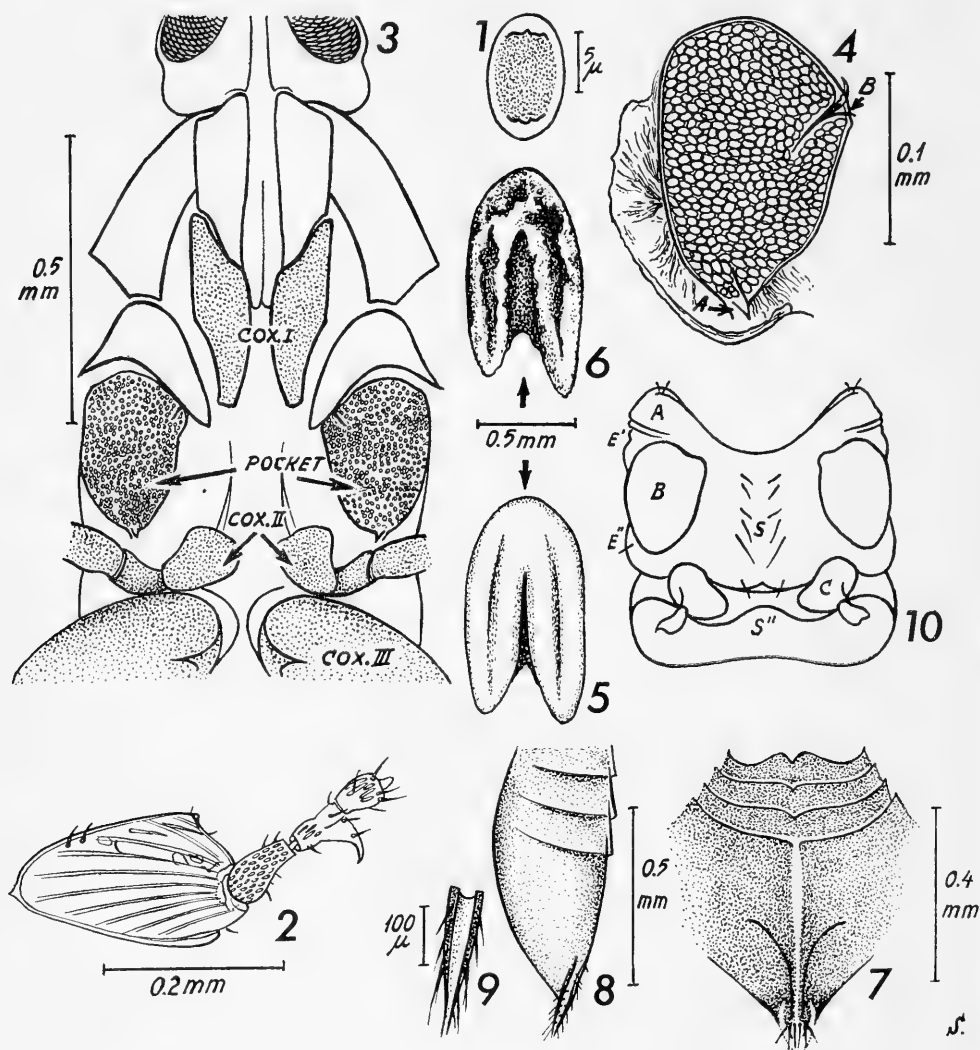


Fig. 1. Pollen grain of *Ficus sycomorus*. Fig. 2. Mutilated antenna of *Ceratosolen arabicus* (removed from a female wasp after its entrance into a B phase fig). Fig. 3. Ventral aspect of the thorax of a *Ceratosolen arabicus* female, showing pollen pockets. *cox* I, II, III = Coxae of fore, middle, and hind legs. Fig. 4. Pollen-laden right pocket showing the two entrances (A, B). Fig. 5. Detached anther, intact. Fig. 6. Detached anther, gnawed. Fig. 7. Flap (urosternites) of *Ceratosolen galili*. Fig. 8. Folded flap of *Ceratosolen arabicus*. Fig. 9. Gutter-like tip of flap. Fig. 10. Ventral view of meso- and metathorax of *Ceratosolen arabicus*, after fig. III, 5 in Grandi (1917)

first there was nothing special about this mounted wasp and as in previous cases, there were no pollen grains to be seen. However, when the mounted wasp was accidentally pressed from above, a dense aggregate of pollen grains appeared at the margin of its body. This initial observation led to the eventual discovery of hidden pollen pockets in the ventral portion of the mesothorax — on both sides of the body (Textfig. 3 and Fig. 13 on Pl. 1). Once found, these pockets were easy to observe and study.

Pockets full of pollen are especially prominent because the pollen grains stain quickly and strongly. Similarly, microtome sections of full pockets are conspicuous due to the typical shape and staining of the pollen grains: these are minute, elliptical bodies, about $10\text{ }\mu$ in length, that stain deeply except at the zones of the two polar germ pores which remain unstained (Fig. 1).

In whole-mounts the pollen pockets appear as roughly pear-shaped bodies on both sides of the mesothorax (Figs. 3, 4), with the narrow end pointing backwards. The opening of each pocket is at the narrow end (A in Fig. 4), since it is at this end that staining of the pollen grains commences. Possibly, a second opening (B in Fig. 4) exists near the other end of the pocket, but this opening, if it occurs at all, is probably closed, since no staining of pollen grains was observed to start from this end.

The serial sections (cross- and longitudinal) through the pockets clearly show that they are fully sealed, except for the above-mentioned one or possibly two openings. Each pocket is about $200\text{ }\mu$ long, $120\text{ }\mu$ wide (maximum width) and about $60\text{ }\mu$ thick. Since the dimensions of a single pollen grain are $10 \times 6 \times 6\text{ }\mu$, a full pocket is estimated to contain 2000—3000 pollen grains.

The only hint as to existence of pollen pockets in fig wasps is found in an article by Grandi (1917), where in a drawing illustrating the sternopleural parts of the meso- and metathorax, the outlines of two empty pockets are clearly seen.¹⁾ Grandi designated these structures as "Parte media sublaterale del mesosterno". Nothing, however, was said about the pocket-like nature of these organs, or about their function as pollen containers.

The special role of *C. arabicus* in pollen transfer into the syconia at the female phase (B) and in the consequent seed-setting is fully explained by the pollen-pockets in its body. No such pockets were found in *S. sycomori*. On the mesothorax of *C. galili* pockets are discernible, but since in countless preparations these were always found empty, they are not likely to have any functional significance.

POCKET LOADING

The pollen pockets of *C. arabicus* are enclosed in a chitinous envelope bearing one or two narrow openings (Fig. 4, A and B). The pollen of *F. sycomorus* is not exposed, since the anthers remain almost closed even when they are detached by the male wasps in the process of boring the exit tunnels. Under these circumstances, loading of the pollen pockets cannot be attained by mere contact between the body of the insects and the anthers, but rather direct participation of the insects in the loading appears essential.

In order to observe loading of the pollen into the pockets, detached galls containing fertilized females of *C. arabicus* (i.e., punctured galls with the females still within) were placed in the vicinity of intact anthers. Despite repeated trials, however, the process of pollen loading was not observed. Under these circumstances, apparently, the necessary chain of the insect's instincts is disrupted, possibly due to cutting of the figs and the strong illumination. Nevertheless, despite failure to observe the act proper, enough data were accumulated as to suggest when and how the loading could occur in the intact fig. Thus, the anthers, which are intact and almost closed when detached from their filaments, later on appear ragged and gnawed along their longitudinal sutures, as if they had been

¹⁾ A reproduction of Grandi's original drawing (Fig. iii, 5, p. 16) is given in Fig. 10 of the present paper, where the pockets are indicated as B.

subjected to some external force (Fig. 6). When the female wasps leave the galls and emerge into the syconial cavity their pockets are still empty. Somewhat later, their pockets are already full of pollen. Evidently, the loading of pollen must occur in the meantime. It appears likely that the wasp gnaws open the almost closed anthers and then draws the pollen into its pockets.

EMPTYING OF THE POCKETS: POLLINATION

Immediately upon entering the young syconia at the female phase (B), the female of *C. arabicus* starts ovipositing into the pistils, one after the other. When the insect reaches the syconial cavity its pockets are full of pollen; when oviposition is over and the insect dies within the fig, the pockets remain intact but are empty, or almost empty. Clearly, the extraction of pollen from the pockets cannot be achieved passively, by the mere rubbing of the insect's body against the stigmatic surface, but only by directed movements of the wasp, either during oviposition or between successive egg-layings.

Oviposition by *C. arabicus*. — Numerous observations on the behaviour of female wasps inside the syconial cavity convinced us that the act of pollination is so integrated into the oviposition process that it is not possible to understand the one without the other. In general aspects, the oviposition process of *C. arabicus* is similar to that of *Blastophaga psenes* L. of the common fig, as described by Grandi (1929). However, in view of the fact that no pollen pockets have been described for *B. psenes* and since the actual pollination act has not been observed previously, we deem it appropriate to describe the entire process of oviposition-pollination as it occurs in *C. arabicus*. The wasp stands firmly on its six legs. As in *Blastophaga*, the urosternites, which cover the abdomen from below, diverge downwards, forming a broad flap at right angles to the abdomen. Initially flat or somewhat convex (Fig. 7) the flap folds lengthwise forming a triangular, gutter-like body which serves to support and guide the ovipositor shaft during oviposition (Figs. 8, 9, 16). At this stage the shaft is liberated from the ovipositor valves (see also Snodgrass, 1935) and becomes contained within the triangular flap, ready for oviposition (Fig. 16). The valves do not participate in egg-laying, but extend backwards and upwards from the tip of the abdomen. The probing for the appropriate oviposition site is carried out by the tip of the shaft, which moves back and forth within the gutter-shaped, thickened, distal part of the triangular flap. When the proper site is located, the shaft sinks into the shallow depression at the centre of the round stigma and moves downwards along the collenchymatous, conductive tissue of the style. When the shaft penetrates into the pistil the wasp trembles, lowers its head towards the stigmatic surface and energetically bites the stigmata within reach.

Pollination. — Toward the end of oviposition a special event occurs, which has not been observed in *B. psenes*. A few seconds before the withdrawal of the ovipositor shaft, the fore legs of the wasp fold back simultaneously or alternately until the tarsi and pulvilli touch the lower margins of the pollen pockets (Fig. 16). Now the wasp lowers its legs and moves them delicately to and fro, caressing the stigmatic surface below. These actions may be repeated several times.

From the entrance of the female wasp into the fig till its death within it, no other action of the wasp has been detected which may suggest pollen extraction from its pockets. Inasmuch as these pockets ultimately are empty, it follows that the described movements of the fore legs are truly pollination movements and indeed, on several occasions, pollen grains were detected on the tarsi and pulvilli.

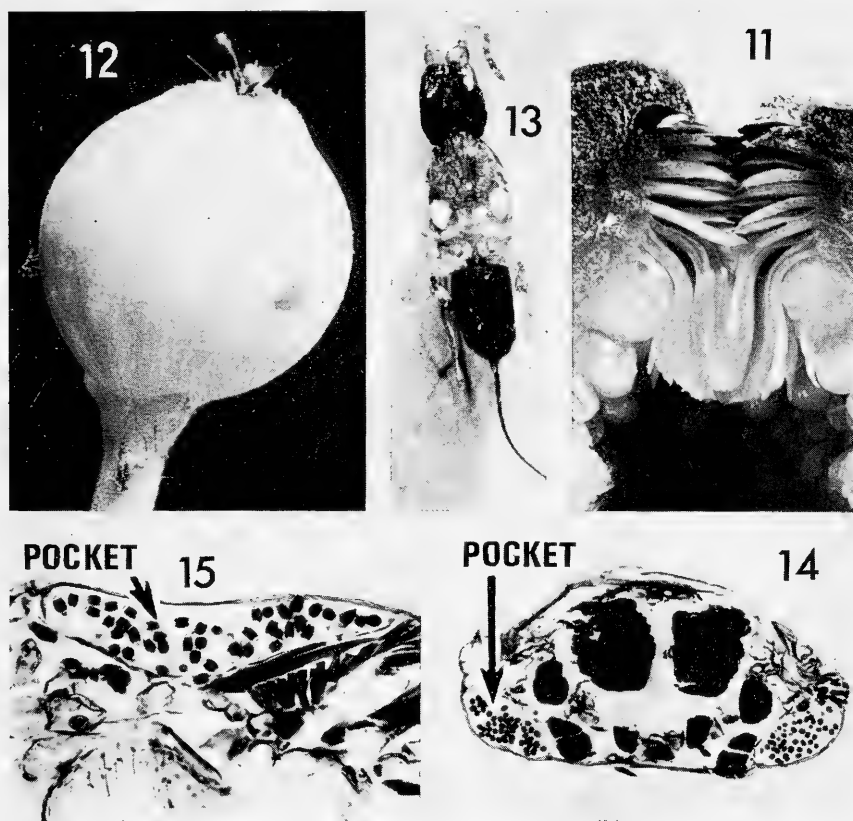


Fig. 11. Longitudinal section through an open ostiole of *Ficus sycomorus* ($\times 9$). Fig. 12. Young sycomore fig, at the end of phase B, with a wreath of *Sycophaga* wings at the entrance ($\times 3$). Fig. 13. Ventral aspect of *Ceratosolen arabicus*, showing pollen-laden pockets (dry material, $\times 20$). Fig. 14. Cross-section through the mesothorax of *Ceratosolen arabicus*, showing pollen pockets ($\times 150$). Fig. 15. Longitudinal section through a pocket of *Ceratosolen arabicus* ($\times 250$)

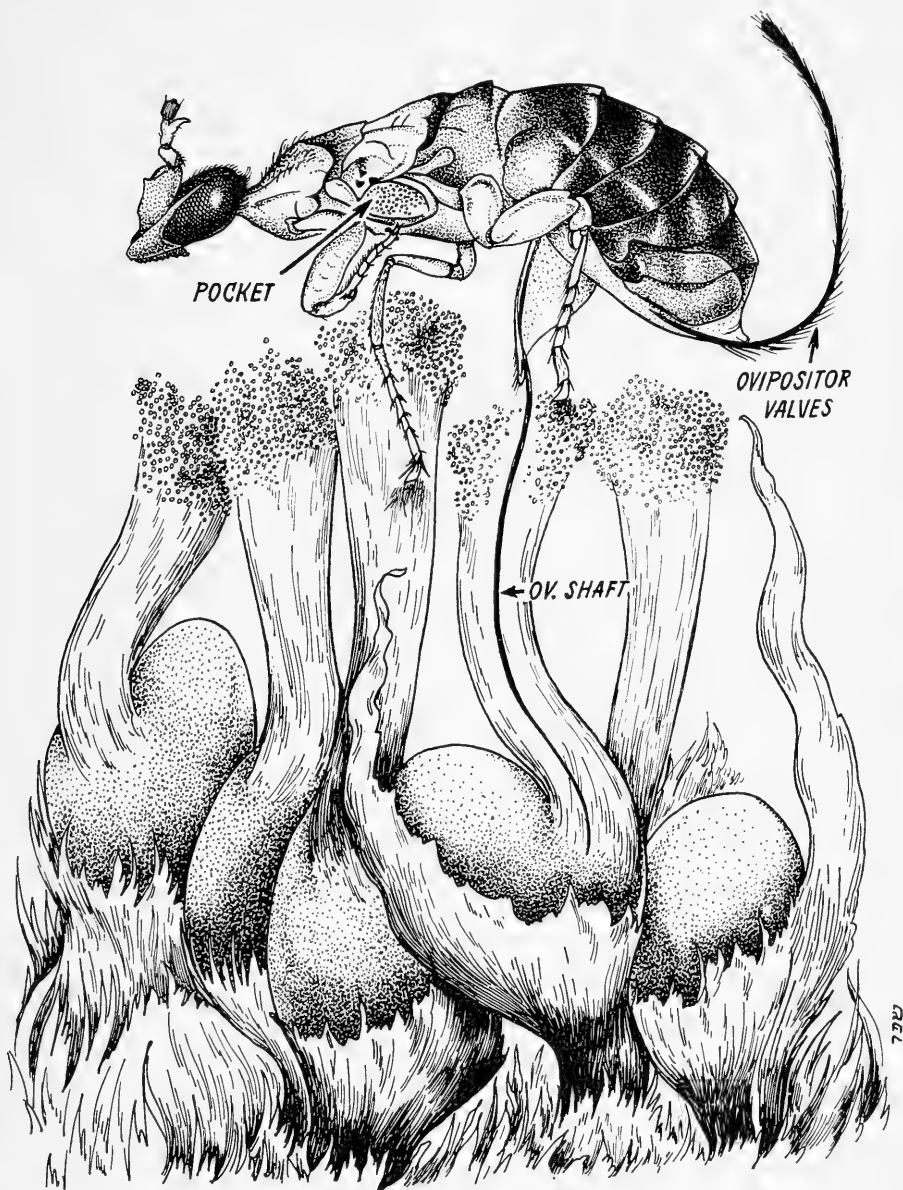


Fig. 16. Ovipositing female of *Ceratosolen arabicus* at the pollination act

Oviposition duration. — The described pollination movements are very swift. A few seconds later, the female wasp withdraws its shaft out of the pistil and retracts it into the triangular flap. The ovipositor valves do not enfold the shaft between successive egg-layings.

A single episode of oviposition, from insertion of the shaft to its withdrawal, lasts 50 to 70 seconds, rarely up to 100 seconds. Frequently, however, brief insertions of the shaft, which last 5 to 15 seconds, interpose between the regular oviposition episodes.

Such insertions almost never include pollination movements. In several instances, the pistils involved were measured and found to be long-styled. In contrast, the pistils involved in ordinary oviposition episodes were generally short or medium-styled. Apparently, then, mere stings of the pistils can occur, which are not accompanied by oviposition.

Oviposition by *C. galili*. — The oviposition of *C. galili* is quite similar to that of *C. arabicus*. Here, too, the triangular flap guides and supports the shaft, whereas the valves do not participate in the oviposition. During this process, the insect bites the stigmata much the same as does *C. arabicus*, but the pollination episodes are always missing.

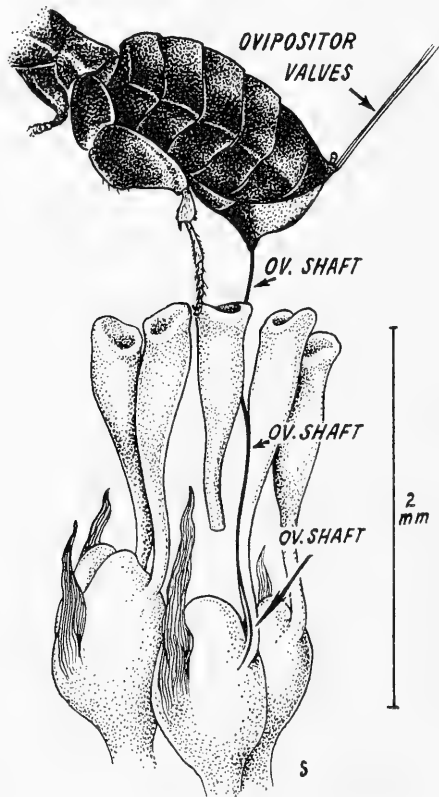


Fig. 17. Route of ovipositor shaft of *Sycophaga sycomori*

Oviposition by *S. sycomori*. — The oviposition of *S. sycomori* differs markedly from that by *Ceratosolen* spp. It rather resembles the egg-laying of *Parakoebelea glomeratus* Ansari as described by Ansari (1966). Making due allowance for the differences between primary and secondary sycophiles, the oviposition process in these two species proceeds along the same main lines. The ovipositor valves support and conduct the shaft during egg-laying. The wasp rises high on its hind legs and projects the ovipositor far behind. After locating the proper oviposition site the wasp moves backwards, inserting the long ovipositor into the pistils. During oviposition the wasp lifts its head high above the syn-

stigma, and no biting movements are discerned. As can be expected, the pollination act is missing entirely. The course of the ovipositor is peculiar: it penetrates the margin of one stigma and proceeds along the style of the neighbouring pistil, eventually disappearing inside the ovary (Fig. 17). The egg is ultimately deposited inside the embryo-sack (Rosen, 1965) and not between the inner integument and the nucellus, as reported for various Agaoninae (Grandi, 1929; Galil and Eisikowitch, 1968a). A single oviposition episode lasts $2\frac{1}{2}$ to 4 minutes, and does not include any extraneous insertions of the shaft. The prolonged oviposition of *S. sycomori* is certainly a drawback in its competition with *C. arabicus*, since the latter can lay two or three eggs for every one of the former.

OVIPOSITION AREAS

During the observations on oviposition in young syconia at phase B (carried out at Mombasa and Magadi in Januari, 1968) our attention was drawn to peculiar yellow patches on the inner surface of the figs. In these patches the stigmata turned yellow and stood out conspicuously from the snow-white surface of the synstigma. These yellow patches were continuous and included all the flowers, the short- as well as the long-styled. Such yellow areas were especially pronounced in syconia inhabited by a single specimen of *C. arabicus* or *C. galili*.

The nature of these yellow patches was soon clarified by observations of the oviposition, when it was found that the stigmata of *F. sycomorus* turn yellow as a result of wounding. Evidently the movements of the wasps on the stigmatic surface, which involve also biting and puncture of the pistils, eventually produce yellowing, especially in the hotter months of the year, when chemical changes proceed quickly. Mere walking of the wasp, however, does not cause prompt yellowing of the stigmatic surface. The pattern of these yellow areas indicates that oviposition is not scattered, but rather concentrated in one area, which gradually enlarges as oviposition proceeds. In figs occupied by *Sycophaga* only, such yellow areas were not detected while the wasps were alive. This is probably attributable to the different behaviour of *Sycophaga* during oviposition.

In B-phase syconia it is possible to ascertain the continuity of oviposition only by the yellow areas. When the figs are opened the wasps become restless and tend to wander over the stigmatic surface and change the site of oviposition. But if the concept of oviposition areas is correct, it ought to be confirmed by the distribution patterns of seeds and galls (seed/gall ratios) in mature or almost mature syconia at the male phase (D). And this is actually the case. As the three primary sycophiles differ in their capacity to occupy the long-styled pistils and in their ability to cause seed-setting in monoculture figs, quite different seed-gall distribution patterns are achieved, as follows (Fig. 18):

1. Figs containing *C. arabicus* only: Most long-styled flowers produced seeds. Medium-styled flowers produced galls and seeds in similar numbers. Almost all short-styled flowers produced galls.

2. Figs containing *C. galili* only: No seeds. Most long-styled flowers remained empty and withered. Most medium-styled flowers produced galls, the remainder were found empty. Almost all short-styled flowers produced galls.

3. Figs containing *S. sycomori* only: No seeds. Almost all the flowers in the fig produced galls. When occupation was high, the percentage of empty flowers was insignificant. When occupation was low, many flowers remained empty.

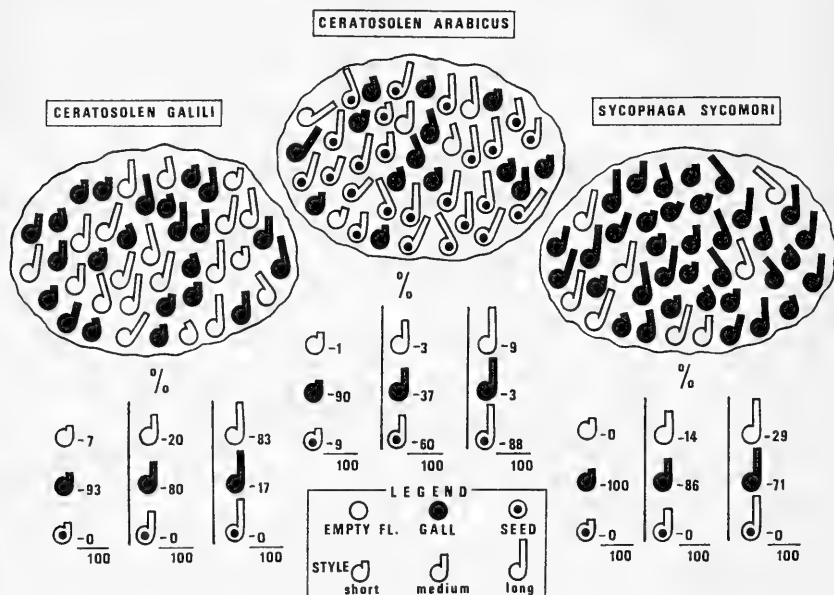


Fig. 18. Diagrammatic illustration of the distribution of seeds, galls and empty flowers in pieces of figs at phase D, occupied by *Ceratosolen arabicus*, *Ceratosolen galili* and *Sycophaga* separately. Beneath the diagram, percentages of the same, calculated from a great number of figs

The above data were collected by examining normal syconia populated by one wasp species only, in which the galls and the seeds, if any, developed normally. Abnormal cases, usually occurring at the end of a given fig generation, were not taken into consideration. The inquiline, which are generally found in the figs of *F. sycomorus*, have not been included, because they occupy the already existing galls and do not interfere with seed-setting (Galil and Eisikowitch, 1968a).

On the basis of the above data it is very easy to delimit the oviposition areas occupied by each species separately, in syconia with a mixed population. Especially prominent, according to seed/gall ratio, are the separate areas in figs inhabited by *C. arabicus* and *S. sycomori*. In cases of partial occupation, many empty flowers remain between the occupied areas.

The distribution patterns of the galls and seeds in various parts of a fig inhabited jointly by *C. arabicus* and *S. sycomori* clearly indicate that the concept of oviposition arrived at on the basis of the yellow patches in B syconia — is correct. In other words, seed production in these figs is not the result of random dispersal of pollen but is strictly connected with well-defined areas. The above findings point to the fact that the syconium is not a homogeneous unit but is rather divided into separate areas, small or large, according to the nature and number of sycophilous wasps which enter it at the receptive female phase (B). Only precise charting of the entire inner surface of the fig can fully reflect the relationships between the wasps which develop within it.

DISCUSSION

Discovery of the pollen pockets in *C. arabicus* and the special behaviour of the wasps which is associated with or derived from their presence, brings us nearer to a better understanding of what really happens within the figs. The presence of such pockets fully explains the successful introduction of pollen into the young figs. The pollen transport is ensured by a chain of instincts involving attraction of the female wasps toward the anthers before they leave the syconia at the male phase D (Galil and Eisikowitch, 1968c), loading of the pockets with pollen extracted from the almost closed pollen sacks and ultimately the deposition of the pollen on the stigmata during oviposition.

The pollen sources within the sycomore fig are restricted in view of the small number of detached anthers in the syconial cavity at phase D. The loading of pollen directly from the anthers into the pockets prevents wastage and appears to be essential. Evidently, our previous concept (Galil and Eisikowitch, 1968a) that pollen transport is effected by passive dusting of the wasps with pollen during their passage along the exit tunnel bored through the syconial wall — is not correct.

The presence of thoracic pollen pockets is not unique to *C. arabicus*. In cursory examinations carried out recently, similar pockets have been observed in several other sycophilous wasps which inhabit *Ficus* species of various sections (*Ceratosolen capensis* Grandi, inhabiting *F. capensis* Thunb.; *Blastophaga quadraticeps* Mayr, inhabiting *F. religiosa* L.; *Blastophaga tonduzi* Grandi, within the figs of *F. hemsleyana* Standley). These observations are only preliminary but they suggest that thoracic pockets may be a common means of pollen transport in the legitimate pollinators of various *Ficus* species.

The relationship of *C. galili* to the sycomore fig is of a special interest. The fact that *C. galili* belongs to the Agaoninae and to the genus *Ceratosolen*, naturally raises the possibility that this wasp is a mutualistic symbiont of the sycomore, as are its relatives. However, observations carried out in the course of the present study disproved this idea completely. The female *C. galili* has pollen pockets and its behaviour during oviposition is similar to that of *C. arabicus*. However, several fundamental differences exist between these two species. In repeated tests, the pockets of *C. galili* were always found empty, and the specific pollination movements have not been observed. It appears, therefore, that the pollen pockets of *C. galili* are not functional and that the instincts associated with them are extinct, so that figs inhabited by *C. galili* are seedless. We may conclude then, that *C. galili* is a parasite of *F. sycomorus* and a competitor of *C. arabicus*, which is the only mutualistic symbiont of the tree.

The relationship of *S. sycomori* to *F. sycomorus* is easier to understand. From all aspects, morphological as well as ethological, this wasp is a parasite of the sycomore and a competitor of the legitimate pollinator. Wiebes (1966) noticed the relation of *Sycophaga* to *Eukoebelea* and proposed to include both genera in the family Torymidae, tribus Sycophagini, as contrary to the usual classification (Grandi, 1963; Wiebes, 1961), which includes the *Sycophaga* in the Agaonidae. The present observations on the mode of oviposition and the route of the ovipositor also bear out the peculiarity of *Sycophaga*, and offer further justification for its inclusion in the Torymidae.

All the female flowers in the sycomore fig, the short- as well as the long-styled ones, are fertile and may produce seeds under suitable conditions. The stigmata of all the flowers produce a continuous surface (the synstigma) and there are no grounds for believing that the *C. arabicus* females are able to distinguish between short- and long-

styled pistils prior to the insertion of the ovipositor into the style. Only seldom are eggs inserted by *C. arabicus* into the long-styled flowers, and it must be concluded that quite frequently these pistils receive mere stings which are not accompanied by oviposition. This conclusion is borne out by the measurements of styles of pistils occupied by the ovipositing wasps for various lengths of time.

The existence of clearly delimited oviposition areas for *C. arabicus* brings us nearer to an understanding of the manner in which long-styled pistils, in syconia with a mixed population, are protected from oviposition by *S. sycomori*. In light of the present findings and knowing also that primary sycophiles do not usually oviposit into flowers already occupied by other wasps, the following mechanism of restraint of *S. sycomori* suggests itself, namely, that through biting of the stigmata and also by its stinging of the long-styled pistils, *C. arabicus* causes yellowing of the stigmata, thus producing the same repelling effect on *Sycophaga* wasps as would actual oviposition. For this reason, seeds are always found in the oviposition area of *C. arabicus*, in figs where *S. sycomori* wasps constitute the majority of the population.

Such behaviour of female *C. arabicus* which results in the loading and unloading of the pollen pockets is of special interest because it does not seem to be of any direct benefit to the wasps. The pollen is not eaten by the wasps, neither is it stored in the pockets for the purpose of feeding the offspring, as is known in bees. In most cases flower pollination by insects is not a direct activity, but rather a by-product of other activities which are generally connected with their welfare or that of their offspring. Only a few instances are known where pollination is carried out directly, or, as Riley (1892) calls it, "deliberately". Such example is the pollination of *Yucca* spp. by *Yucca* moths (Trelease, 1893). As is well known, these insects (*Tegeticula*) and their larvae do not feed on pollen, but nevertheless the female collects a small ball of pollen and, after ovipositing into the ovary, approaches the stigma and inserts the clump of pollen into the stigmatic chamber. Pollination prevents the dropping of the flowers, thus enabling further development of the larvae, which feed upon the ovules within the *Yucca* ovary.

There are several features in common between the pollination of *F. sycomorus* (by *C. arabicus*) and that of *Yucca*. In the case of the fig too, the possible benefit for the insect could only be long-range, i.e., that of perpetuating the trees and consequently of the wasps within its syconia. By way of explaining the evolution, in pollinating insects, of organs and behavioural patterns which are of no immediate benefit but are indispensable for the well-being of the plants on which the insects depend, it may be worthwhile to quote the words of Faegri and Van der Pijl (1966) concerning the pollination of *Yucca*: "The morphology and ethology of *Tegeticula* is completely nonsensical except as a part of a common pollination syndrome". This is true for the figs and their pollinators no less than for *Yucca* and the *Yucca* moths.

ACKNOWLEDGEMENTS

The authors wish to express their gratitude to the Management of the Magadi Soda-Ash Co., Kenya, especially to Messrs. P. A. Logan and J. C. Whittaker, for their hospitality and help during the authors' stay at Magadi, and also to Mr. J. Friedman for his kind help during their last trip to East Africa. The authors are indebted to Dr. J. T. Wiebes of the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, for his identification of

the wasp species; to Drs. J. Kugler and D. Gerling, of the Zoology Department, for their helpful suggestions; to Mrs. Tamar Orion for preparation of the microtome sections, and to Dr. W. Ramirez for the samples of *Blastophaga tonduzi*. Thanks are also due to Mr. S. Schaefer for the illustrations; to Messrs. A. Shub and J. Levi for the photographs, and Mrs. A. Gour and Dr. J. Lengy for reviewing the manuscript.

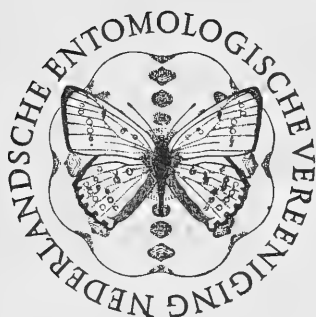
REFERENCES

- Ansari, M. H., 1966, "On a new species of fig insects (Chalcidoidea: Hymenoptera) from India". — Indian J. Ent. 28 : 74—83.
- Crossmon, G., 1937. "A modification of Mallory's connective tissue stain with a discussion of the principles involved". — Anat. Rec. 69 : 33—38.
- Faegri, K. and L. van der Pijl, 1966. "The Principles of Pollination Ecology". Pergamon Press, Toronto, Oxford.
- Galil, J., 1967. "Sycamore wasps from ancient Egyptian tombs". — Israel J. Ent. 2 : 1—10.
- , 1968. "An ancient technique for ripening sycamore fruit in East-Mediterranean countries". — Econ. Bot. 22 : 178—190.
- Galil, J. and D. Eisikowitch, 1968a. "On the pollination ecology of *Ficus sycomorus* in East Africa". — Ecology 49 : 259—269.
- , 1968b. "Flowering cycles and fruit types of *Ficus sycomorus* in Israel". — New Phytol. 67 : 745—758.
- , 1968c. "On the pollination ecology of *Ficus religiosa* L. in Israel". — Phytomorphology 18 (3) (in press).
- Grandi, G., 1917. "Contributo alla conoscenza degli Agaonini (Hymenoptera Chalcididae) dell' Eritrea e dell' Uganda". — Bull. Soc. Ent. Ital. 48 : 3—42.
- , 1929. "Studio morfologico e biologico della *Blastophaga psenes* L.". — Boll. Lab. Entom. Bologna 2 : 1—147.
- , 1963. "Catalogo ragionato degli Agaonini del mondo descritti fino a oggi". — Boll. Instit. Entom. Univ. Bologna 26 : 319—373.
- Johri, B. M. and R. N. Konar, 1956. "The floral morphology and embryology of *Ficus religiosa* Linn.". — Phytomorphology 6 : 97—111.
- Riley, C., 1892. "The *Yucca* moth and *Yucca* pollination". — Rep. Missouri Bot. Gard. 3 : 99—158.
- Rosen, D., 1965. "The influence of *Sycophaga sycomori* L. on the development of the flowers in the syconia of *Ficus sycomorus* L.". — M. Sc. Thesis, Tel-Aviv University (Hebrew).
- Snodgrass, R. E., 1935. "Principles of Insect Morphology". McGraw-Hill, New York and London.
- Theophrastus, 372—287 B. C. "Enquiring into plants". Translated by A. Hart, 1961. W. Heinemann, London.
- Trelease, W., 1893. "Further studies on Yuccas and their pollination". — Rep. Missouri Bot. Gard. 4 : 181—226.
- Wiebes, J. T., 1961. "Indomalayan and Papuan fig wasps (Hymenoptera, Chalcidoidea). 1. *Grandiana wassae* nov. gen., nov. spec. (Idarninae), with remarks on the classification of the Sycophaginae". — Nova Guinea, Zool. 14 : 245—252.
- , 1964. "Fig wasps from Israeli *Ficus sycomorus* and related East African species (Hymenoptera, Chalcidoidea). 1. Agaonidae". — Ent. Ber. 24 : 187—191.
- , 1966. The structure of the ovipositing organs as a tribal character in the Indo-Australian Sycophagine Torymidae (Hymenoptera, Chalcidoidea). — Zool. Meded. 41 : 151—159.
- , 1968. "Fig wasps from Israeli *Ficus sycomorus* and related East African species (Hymenoptera, Chalcidoidea). 2. Agaonidae (concluded) and Sycophagini". — Zool. Meded. 42 : 307—320.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

B. J. LEMPKE. — Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera (Vijftiende Supplement),
pp. 15—80, tekstfig. 73—86, pl. 1—8.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindestraat 35, Kesteren. |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia Experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|---|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Lief tinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

CATALOGUS DER NEDERLANDSE MACROLEPIDOPTERA (VIJFTIENDE SUPPLEMENT)

door

B. J. LEMPKE

Amsterdam

ABSTRACT

In this Fifteenth Supplement the treatment of the family Geometridae is continued by the conclusion of the subfamily Larentiinae. For each species the following particulars are presented: time of appearance, biotope(s), new localities and variation.

The nomenclature of the two species so far known as *Eupithecia pini* Retzius and *Eupithecia bilunulata* Zetterstedt is amply discussed and corrected.

The subspecific status of *Eupithecia icterata* Villers, *E. nanata* Hübner, *E. dodoneata* Guenée, *E. tantillaria* Boisduval, *Cbesias rufata* Fabricius and *Minoa murinata* Scopoli for the Netherlands is definitely settled by comparing these subspecies with the nominate forms.

Two new subspecies are described: *Eupithecia analoga europaëa* and *Minoa murinata limburgia*, besides a number of new forms.

Lectotypes are designated for *Eupithecia abietaria deprunneata* Staudinger and *Eupithecia dodoneata* Guenée and the subspecies status of the Danish populations of the latter is discussed.

GEOMETRIDAE (vervolg)

LARENTIINAE (slot)

Evenals in het vorige supplement worden weer een aantal histogrammen gegeven om een beter inzicht te krijgen in de vliegtijden van de betreffende soorten. Overigens wordt verwezen naar het abstract hierboven.

Oporinia Hübner

Oporinia dilutata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 92 : 140; Cat. IX : (635). Verbreiding als in Cat. IX werd opgegeven, behalve dat nu ook enkele vindplaatsen in het Waddendistrict en in het Fluviatiel District bekend geworden zijn.

De vliegtijd kan in gunstige jaren tot in december duren en wordt nu: 1.X—10.XII. De laatste datum werd door Leffef in 1959 genoteerd te Apeldoorn. In Zoöl. Mus. bevindt zich een ♀ met de merkwaardige datum 11.IV.1869 (Arnhem, e. l.).

Vindplaatsen. Fr.: Tietjerk, Ternaard, Wijnjeterp, Nijetrijne. Gr.: Ter Apel. Dr.: Peize, Westervelde, Roden, Eext, Schoonlo, Havelte. Ov.: De Lutte, Denekamp, Agelo, Ootmarsum, Hezinge, Mander, Vasse, Weerselo, Dulder, Molenven (Saasveld), Hertme, Deurninge, Vriezenveen, Wierden, Notter, Raalte, Wechele, de Pleegste, Abdij Sion, Tjoene, Deventer. Flevoland: Lelystad. Gdl.: Harderwijk, Drie, Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Empe, Uchelen, Laag-Soeren, Imbosch, Hoenderlo, Kootwijk; Gorssel, Eefde, Winterswijk, Slangenburgh, Hoog-Keppel, Didam; Berg en Dal, Slijk-Ewijk, Kesteren. Utr.: Amersfoort, Soestdijk. N.H.: 's-Graveland, Laren, Muiderberg, Naardermeer, Amsterdamse Bos (gewoon), Hoorn, Egmond-Binnen, Castricum, Heemskerk.

Z.H.: Noordwijkerhout, Leiden, Oegstgeest, Duinrel, Kijkduin, Loosduinen, Staelduin, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Ouddorp. Zl.: Burgh, Haamstede, Westenschouwen, Oostkapelle, Cadzand. N.B.: Waalwijk, Galder, Tilburg, Hilvarenbeek, Vught, Boxtel, Vessem, Netersel, Bergeijk, Gassel, Helenaveen. Lbg.: Geijsteren, De Hamert, Arcen, Lomm, Sevenum, Griendsvveen, Tegelen, Belfeld, Roggel, Moesel, Meinweg, Montfort, Koningsbos, Gronsveld, Rijksholt.

Variabiliteit. f. pallida Prout, 1899. Exemplaren met witachtige grondkleur zijn niet opvallend talrijk. Nieuwe vindplaatsen: Drie, Apeldoorn, Twello, Lage Vuursche (Zoöl. Mus.); Bennekom, Slijk-Ewijk, Heemstede (Van de Pol); Zeist (Gorter); Overveen, Rotterdam (Lucas).

f. melana Prout, 1899, *Ent. Rec.* 11 : 121; 1900, *Entomologist* 33, Plaat II, Fig. 14. Voorvleugels eenkleurig zwartachtig, tekening nauwelijks zichtbaar tot ontbrekend. Bij ons een moderne melanistische vorm. Het oudste exemplaar, dat ik ken, is een ♀ van 1936 uit Twello. Vindplaatsen: Twello, Loosduinen, Wassenaar, Vijlen (op laatstgenoemde vindplaats in aantal) (Zoöl. Mus.); Oegstgeest (Lucas); Stein (Missiehuis).

f. virgata Lempke, 1950. De vorm met twee massieve donkere banden langs het middenveld op de voorvleugels is bij het ♀ niet al te zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Tietjerk (Camping); Wechele (Flint); Harderwijk (Van der Meulen); Wiessel, Rotterdam (Lucas); Hoenderlo, Maarsbergen, Hilversum (Zoöl. Mus.); Winterswijk (Oord); Zeist (Gorter); Boxtel (Aukema); Geijsteren (Verhaak, Neijts).

f. latifasciata Prout, 1899. Enkele nieuwe vindplaatsen van de zeldzame vorm met breed donker middenveld: Tietjerk (Camping); Ter Apel, Soest (Zoöl. Mus.); Raalte (Flint); Zeist (Gorter).

f. coarctata Prout, 1899. De vorm met sterk versmald middenveld van de voorvleugels blijkt vooral bij het ♀ voor te komen. Nieuwe vindplaatsen: Wiessel, Apeldoorn, Hoenderlo, Aalten, Hilversum, Oostkapelle, De Hamert, Gronsveld, Vijlen (Zoöl. Mus.); Bennekom (Van de Pol); Nuenen (Neijts).

f. tangens Lempke, 1950. De vorm, waarbij de ante- en postmediane banden elkaar even boven de binnenrand raken en daarna weer uit elkaar gaan, komt weer vooral bij het ♀ voor. Nieuwe vindplaatsen: Wiessel (Lucas); Apeldoorn, Uchelen, Hilversum, Haarlem, Rijksholt, Vijlen (Zoöl. Mus.).

f. margaritata Lempke, 1950. De vorm, waarbij deze banden elkaar op meerdere plaatsen raken, vond ik tot nog toe uitsluitend bij het ♀. Nieuwe vindplaatsen: Hoenderlo, Arnhem, Overveen, Vijlen (Zoöl. Mus.).

f. inscriptata Donovan, 1811. Geen nieuwe vindplaatsen.

f. fimbriata Haworth, 1809. Als voor de vorige vorm.

f. tectata Fuchs, 1900. Exemplaren met nauwelijks zichtbare of geheel ontbrekende tekening werden nog aangetroffen te Tietjerk (Camping); Schoonlo, Wiessel, Wageningen, Zeist, Oostkapelle, Vijlen (Zoöl. Mus.).

f. disjuncta Lempke, 1950. Als in Cat. IX.

f. impuncta Lempke, 1950. Putten, Twello, Bussum (Zoöl. Mus.); Rotterdam (Lucas); Nuenen (Neijts).

Dwergen. Twello, Slangenburg, Soest, Hilversum, Heemskerk (Zoöl. Mus.); Amsterdamse Bos (Peerdeman); Bergeijk (Van Wisselingh); Belfeld (Cox).

Oporinia christyi Prout. *Tijdschr. Entom.* 92: 142; Cat. IX: (637). Slechts enkele nieuwe vindplaatsen. De soort is blijkbaar toch zeer lokaal. In het hoofdverspreidings-

gebied, het uiterste zuidoosten van Limburg, is de vlinder blijkens de ervaringen van Leffef sterk achteruit gegaan.

Geen correctie op de vliegtijd.

Vindplaatsen. Gdl.: Apeldoorn, ♂, 30.X.1953 (Lucas). Lbg.: Holset (Van de Pol).

Variabiliteit. f. *oblita* Allen, 1906. Deze donkere zwak getekende vorm is onze hoofdvorm, althans in het zuiden van Limburg.

Oporinia autumnata Borkhausen. *Tijdschr. Entom.* 92: 143; Cat. IX: (638). Ook van deze soort is een enkele vindplaats in het Fluviatiel District bekend geworden. Overigens is de verspreiding als in Cat. IX werd vermeld: sterk verbreid in bosachtige streken, maar duidelijk minder in aantal dan *O. dilutata*.

De vliegtijd kan wat vroeger beginnen dan in 1950 bekend was en wordt nu: 5.X—24.XI.

Vindplaatsen. Fr.: Tietjerk, Ternaard, Kortehebben, Olterterp, Oosterwolde, Wijnjeterp. Dr.: Westervelde, Eext, Schoonlo. Ov.: Mekkelhorst, Denekamp, Vasse, Molenvan (Saasveld), Deurninge, Raalte, Pleegste, Abdij Sion, Zwartsluis, Kalenberg. Gdl.: Ermelo, Uddel, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Uchelen, Hoenderlo, Kootwijkerveen, Lunteren; Gorssel, Aerdt. Utr.: Doorn, Bilthoven, Amersfoort, Lage Vuursche. N.H.: Blaricum, Naardermeer, Castricum, Bloemendaal, Overveen. Z.H.: Noordwijkerhout, Leiden, Duinrel, Arkel. Zl.: Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Hoogerheide, Sint Michielsgestel, Boxtel, Eindhoven, Nettersel. Lbg.: Geijsteren, Griensveen, Sevenum, Roggel, Tegelen, Belfeld, Swalmen, Maalbroek, Montfort, Bunde, Gronsveld, Vijlen.

Variabiliteit. De typische zilverwitte vorm komt slechts sporadisch bij ons voor. Ik heb er geen andere exemplaren dan de reeds vermelde van gezien.

f. *brunnescens* nov. Grondkleur van voor- en achtervleugels licht bruinachtig, tekening normaal. Tietjerk, 1951 (Camping); Apeldoorn, ♂, 15.X.1951 (holotype, Leffef leg., Zoöl. Mus.).

[Ground colour of fore and hind wings pale brownish, markings normal. (Because of the normal markings the form cannot be identified with f. *lofthousi* Harrison, 1926, *Entomologist* 59: 123).]

f. *approximaria* Weaver, 1852, *Zoologist* (1) 10: 3476 (*sandbergi* Lampa, 1885, *Ent. Tidskr.* 6: 111; *virgata* Clark, 1896, *Ent. Rec.* 7: 290, Pl. III, Fig. 9, 10; judging from specimens identified by Dr. E. A. Cockayne (in the Zoological Museum, Tring); the description of Weaver is rather worthless). Voorvleugels grijs met massieve donkere banden (als *dilutata*, f. *virgata*). Borne, Soest (Zoöl. Mus.); Aalten (Van Galen).

f. *melana* Clark, 1896. Deze donkere duidelijk getekende vorm is gewoon.

f. *schneideri* Lampa, 1885. Als in Cat. IX vermeld werd.

f. *nigra* nov. Voorvleugels eenkleurig zwart zonder tekening, achtervleugels eveneens verdonkerd. Apeldoorn, ♂, 14.X.1957 (holotype, Leffef leg., Zoöl. Mus.).

[Fore wings unicolorous black without markings, hind wings also darkened.]

f. *coarctata* Nordström, 1924. Exemplaren met sterk versmald middenveld van de voorvleugels nog van: Kalenberg (Aukema); Wiessel, Apeldoorn, Hoenderlo (Zoöl. Mus.).

f. *tangens* Lempke, 1950. Nieuwe vindplaatsen: Assel, Apeldoorn, Hoenderlo (Zoöl. Mus.).

f. *impuncta* nov. Op de bovenzijde van de voorvleugels ontbreekt de middenstip. Overveen, ♂, 29.X.1960 (holotype, Lucas).

[The discal spot on the upper side of the fore wings is absent.]

Dwerg. Wiessel (Zoöl. Mus.).

Operophtera Hübner

Operophtera brumata L. *Tijdschr. Entom.* 92 : 138; Cat. IX : (633). Geen nieuwe gegevens over verspreiding en vliegtijd.

Leffef schrijft me: „De rups is zeer polyfaag op loofhout en vruchtbomen, doch voedt zich eveneens met *Vaccinium myrtillus*, *Rosa*-soorten, *Rubus* en bij voedselnood zelfs met Gramineëën, zoals *Holcus lanatus* en *Poa nemoralis*. Hij heeft een voorkeur voor eik, hazelaar, iep, doch eet beslist geen vuilboomblad”.

Variabiliteit. f. *huenei* Prout, 1914. Exemplaren met donkere wortel- en middenband op de voorvleugels zijn niet gewoon (in Zoöl. Mus. bijv. slechts twee exemplaren van Twello en Heemskerk), maar ze zijn toch van zoveel vindplaatsen bekend, dat deze niet opgesomd behoeven te worden.

f. *unicolor* Lambillion, 1912. Ook de vorm met volkomen ongetekende vleugels is niet gewoon. Nieuwe vindplaatsen: Harendermolen (Camping); Wiessel, Overveen (Lucas); Apeldoorn, Rijckholt (Zoöl. Mus.); Ede, Gassel (Van de Pol); Haaren-N.B. (Knippenberg).

f. *fusca* Lempke, 1950. Exemplaren met donkerbruine voorvleugels nog van: Tietjerk (Camping); Havelte, Molenven (Saasveld) (Van der Meulen); Apeldoorn, Soest, Weesp (Zoöl. Mus.); Bennekom, Heemstede (Van de Pol); Belfeld (Cox); Montfort (Bogaard).

f. *brunnea* Lempke, 1950. Geen nieuwe vindplaatsen.

f. *nigrescens* Lempke, 1950. Exemplaren met zwartachtige voorvleugels van: Glimmen, Hoenderlo, Weesp, Heemskerk (Zoöl. Mus.); Amsterdamse Bos (Peerdeman); Overveen (Lucas); Heemstede (Herwarth).

Dwergen. Vrij gewoon bij deze soort.

Teratologische exemplaren. Linker vleugels te klein. Rijckholt, ♂ (Zoöl. Mus.); Zeist (Brouwer).

Beide voorvleugels te klein. Zeist (Gorter).

Linker achtervleugel ontbreekt. Berg en Dal (Boldt).

♀ met links een lang uitgerekte grote voorvleugel. Paterswolde (Zoöl. Mus.).

Operophtera fagata Scharfenberg. *Tijdschr. Entom.* 92 : 138; Cat. IX : (633). In de bossen bij Vaals bleek de vlinder zeer talrijk te zijn maar, zoals Leffef me berichtte, is het biotoop er grondig veranderd door kaalslag, zodat te vreezen is dat *fagata* daar sterk achteruit gegaan is. Gelukkig blijkt de soort veel verbreider te zijn dan vroeger bekend was. Vooral in midden-Limburg is hij plaatselijk nog even gewoon als indertijd bij Vaals het geval was. Daarnaast is het dier nu ook aangetroffen op de Veluwe, in de Achterhoek en in Twente. Voor zover thans bekend is, blijkt *fagata* bij ons steeds geassocieerd te zijn met berk.

De vliegtijd kan al in de laatste week van oktober beginnen en voortduren tot half december (25.X—12.XII).

Vindplaatsen. Ov.: Molenven (Saasveld), 13.XI.1960 (Knoop, in collectie-Van der Meulen). Gdl.: Mossel, 23.XI.1968 (Zoöl. Mus.); Planken Wambuis, 18.XI.1964 (Van Aartsen, in Zoöl. Mus.); Ruurlo, 25.XI.1967 (Lukkien). Lbg.: Arcen, 7.XI.1965 (Ottenheijm); Lomm, XI en XII.1965 (idem); Tegelen, 1961 en volgende jaren (idem en Cox); Belfeld, 1963 en volgende jaren zeer gewoon (dezelfden); Meinweg, Vlodrop, 1966 en daarna zeer talrijk (Cox, Maassen); Heerlen, 29.XI.1938 (Hardonk); Heerlerbaan, 20 en 21.XI.1959 (Lukkien); Imstenrader bos, begin XI.1960 (dezelfde); Maastricht, 2 en 7.XI.1937 (Kortebos); Gronsveld, 1959 (Peerdeman); Vijlen, talrijk in 1961 en 1962 (verschillende verzamelaars).

Variabiliteit. De tekening van de voorvleugels van de mannetjes varieert in duidelijkheid, maar exemplaren zonder enig spoor ervan heb ik nog niet gezien. Sommige wijfjes hebben zeer korte vleugelstompjes en lijken daardoor sterk op die van *O. brumata*. Zij werden echter in copula aangetroffen met mannetjes van *O. fagata*, zodat geen vergissing mogelijk was (Cox).

f. *fasciata* Petersen, 1902, Lep. Fauna Estland : 120. Voorvleugels met donkere middenband. Vijlen (diverse collecties); Vaals, prachtig exemplaar (Lukkien).

f. *marginata* nov. Voorvleugels van het ♂ donker tot de postdiscale lijn, daarna licht, zodat een brede duidelijk afstekende lichte achterrandsband ontstaat. Vijlen (holotype, Kammerer).

[Fore wings dark as far as the postdiscal line, marginal area contrasting so as to form a pale band.]

f. *brunnescens* nov. Lichaam donkerbruin, voorvleugels bruin met donker bandje, achtervleugels witgrijs met bruine postmediane band en bruine band langs de achterrandsrand. Meinweg, ♀, 2.XII.1967 (holotype, Cox). Of een dergelijke kleurvorm ook bij het ♂ kan voorkomen, is niet bekend. Onder de grote series, die ik er nu van gezien heb, kwam geen enkel ♂ met een dergelijke tint voor.

[Body dark brown, fore wings brown with a dark band, hind wings white-grey with a brown postmedian band and a brown band along the outer border. I have seen only one female specimen of this colour form in a long series of normal dark females.]

f. *pygmaea* Isaak, 1929, *Polski Pismo Ent.* 8 : 9. Dwergen. Belfeld (Cox); Vijlen, diverse mannetjes (Zoöl. Mus.).

Perizoma Hübner

Perizoma affinitata Stephens. *Tijdschr. Entom.* 92 : 205; Cat. IX : (700). Verbreiding als in Cat. IX werd vermeld. De vlinder is tamelijk lokaal, maar kan op de vliegplaatsen vrij gewoon zijn. Behalve op koekoeksbloem komt de rups ook op *Silene inflata* voor (Leffef).

Een kleine correctie op de vliegtijd van de eerste generatie, die wat vroeger kan beginnen te vliegen dan in 1950 bekend was. De uiterste data ervan worden nu: 7.V (in 1960 door Lucas waargenomen) tot 24.VII. Die van de tweede generatie blijven onveranderd.

Vindplaatsen. Fr.: Oudemirdum. Gr.: Glimmen. Dr.: Eelde, Peest, Schoonlo, Ansen. Ov.: Vriezenveen, Hoonhorst (Ommen), Balkbrug. Gdl.: Assel, Teuge, Empe, Laag-Soeren; Epse, Gorssel, Winterswijk, Hoog-Keppel. Utr.: Zeist. N.H.: Schoorl, Heemstede. Z.H.: Leiden, Rijswijk, Hellevoetsluis, Melissant. Zl.: Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Sint Michielsgestel, Boxtel, Best, Nederwetten, Mill, Gassel. Lbg.: Sevenum, Tegelen, Stein, Elsloo, Heerlerbaan, Colmont, Eijs, Gerendal, Bunde, Geulle, Gronsveld.

Variabiliteit. De vlinder is duidelijk sexueel dimorf: de wijfjes zijn groter dan de mannetjes.

f. rivinata Fischer von Roeslerstamm, 1838. De vorm met normaal getekende voorvleugels en witte donker gerande achtervleugels (Plaat 1, Fig. 1) werd nog bekend van Bloemendaal, Loosduinen (Zoöl. Mus.).

f. albofasciata nov. Voorvleugels met brede witte postdiscale band, achtervleugels witachtig met donkere achterrand (Plaat 1, Fig. 2). Heemstede, ♂, 5.VI.1956 (holotype, Van de Pol).

[Fore wings with broad white postdiscal band, hind wings whitish with darker outer border.

The form differs from *f. rivinata* by the broad white band on the fore wings. Fischer von Roeslerstamm gave a name to the female which has been recorded by Treitschke as a very large ♀ of *rivulata* (= *alchemillata*), and of which Treitschke wrote that the hind wings were white with dark hind marginal border, but the markings of the fore wings were exactly as in *rivulata* (Schmett. Eur. 10 (2): 206, 1835); this means that the white postdiscal band was of normal width.]

f. effusa Schneider, 1933. Nieuwe vindplaatsen van de vorm met smalle postdiscale witte band van: Assel, Nijmegen, Best (Zoöl. Mus.); Aalten (Van Galen); Beek bij Nijmegen (Van Wisselingh); Gassel (Van de Pol).

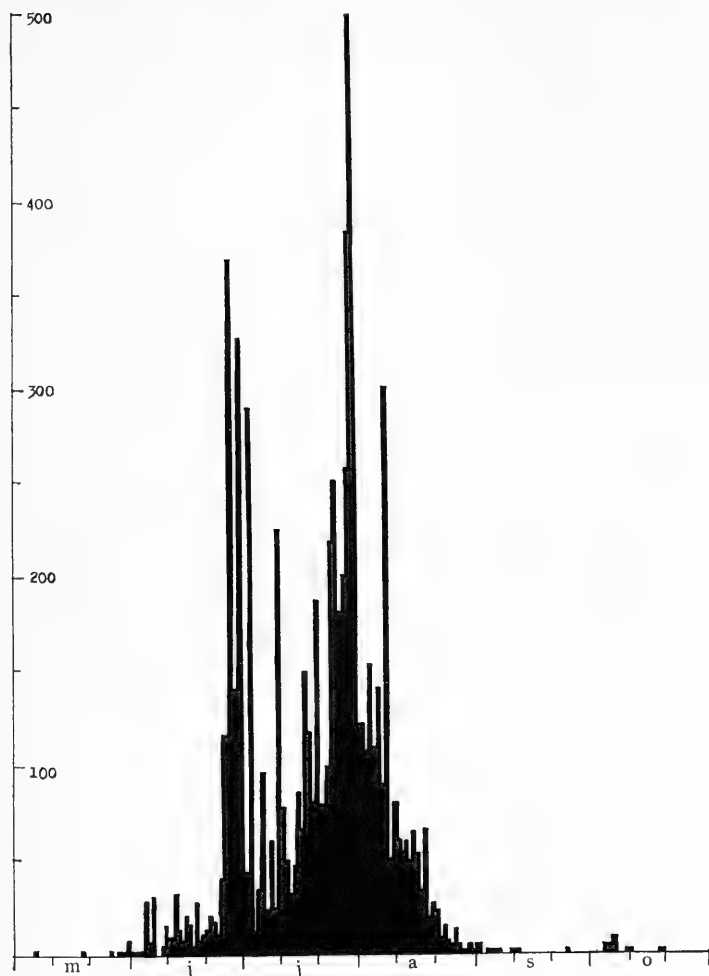
f. lineata Lempke, 1950. Exemplaren met volledige witte golflijn op de voorvleugels werden nog aangetroffen te: Nijmegen, Loosduinen (Zoöl. Mus.); Wassenaar (Van Wisselingh); Breda (Leids Mus.).

Dwergen. Ubbergen, Nijmegen, Best (Zoöl. Mus.).

Perizoma alchemillata L. *Tijdschr. Entom.* 92 : 206; Cat. IX : (701). De in 1950 vermelde verbreiding is goed. Het minst komt de vlinder in het Hafdistrict voor. Hij is nu ook van één van de waddeneilanden bekend.

Uit het in Fig. 73 afgebeelde histogram, dat samengesteld is uit de gegevens van ruim 5000 gedateerde exemplaren, blijkt, dat de vliegtijd van begin mei tot in de tweede helft van oktober kan duren. De vroegste datum is nu 5.V, in 1957 waargenomen door Van Wisselingh te Epen. In mei is de vlinder echter nog zeer schaars. Begin juni wordt hij wat gewoner, maar pas in de derde decade van deze maand gaat hij werkelijk goed vliegen. Het talrijkst is *alchemillata* in de derde decade van juli en de eerste van augustus. In de tweede helft van laatstgenoemde maand wordt de vlinder snel veel schaarser en in de eerste decade van september vliegen nog slechts enkele nakomers (laatste datum: 11.IX). In gunstige jaren kan dan nog een zeer kleine tweede generatie voorkomen, die nu waargenomen is van 24.IX—19.X. De slotdatum werd door Leffef in 1963 te Vijlen genoteerd.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (vrij gewoon, Leffef), Leeuwarden, Goringarijp, Beetsterzwaag, Olterterp, Oosterwolde, Wijnjeterp, Nijetrijne, Oudemirdum, Rijs. Gr.: Noordbroek, Borgercompagnie, Veendam, Onstwedde. Dr.: Roden, Steenberg, Westervelde, Peest, Eext, Schoonlo, Odoorn, Hooghalen, Mantinge, Wijster, Diever, Havelte. Ov.: Vollenhove, Zwartsluis, Balkbrug, Gerner, Matharam, Dalfsen, Rechteren, Oud-Leusden, Ommen, Raalte, Abdij Sion, Platvoet, Deven-

Fig. 73. Histogram van *Perizoma alchemillata* L.

ter, Elzen, Nijverdal, Delden, Vriezenveen, Rectum, Saasveld, Agelo. Gdl.: Garderbroek, Nieuw-Milligen, Uddel, Hulshorst, Doornspijk, Vierhouten, Soerel, Tongeren, Heerde, Epe, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Kootwijk, Assel, Teuge, Empe, Uchelen, Beekbergen, Loenen, Laag-Soeren, Dieren, Imbosch, Hoenderlo, Ede; Gorssel, Eefde, Warnsveld, de Voorst, Zutphen, Verwolde, Ruurlo, Neede, Woold, Aalten, Doetinchem, Hoog-Keppel, Loerbeek, Aerdt; Berg en Dal, Heteren, Slijk-Ewijk, Buren. Utr.: Doorn, Utrecht, Bilthoven, Botshol. N.H.: 's-Graveland, Blaricum, Valkeveen, Naardermeer, Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos (gewoon), Landsmeer, Schoorl, Bergen, Heemstede. Z.H.: Noorden, Nieuwkoop, Katwijk, Leiden, Oegstgeest, Leidschendam, Staelduin, Vlaardingen, Schiedam, Schelluinen, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Melissant, Oud-dorp. Zl.: Burgh, Haamstede, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse. N.B.: Bergen op Zoom, Dorst, Oosterhout, Waalwijk, Haaren, Kampina, Sint Michielsgestel, Best, Oirschot, Acht, Vessem, Bergeijk, Valkenswaard, Schaft, Eindhoven, Nederwetten, Nuenen, Aarle-Rixtel, Geldrop, Leende, Someren, Helenaveen, Gassel. Lbg.: Griendsveen, Sevenum, Broekhuizen, Arcen, Velden, Steijl, Belfeld, Roggel, Moesel, Weert, Heel, Sint Odiliënborg, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Annendaal, Stein, Nuth, Heerlen, Heerlerbaan, Chèvremont, Eijs, Colmont, Klimmen, Gerendal, Bunde, Amby, Geulle, Heer, Cadier, Kannerbos, Sint Pietersberg, Gronsveld, Rijckholt, Sint Geertruid, Mechelen, Camerig, Mamelis, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. Het ♂ is gemiddeld kleiner dan het ♀.

f. *interrupta* Boldt, 1927. Als in Cat. IX werd vermeld.

f. *peterseni* Prout, 1915. Exemplaren met de bonter getekende voorvleugels blijken toch niet al te zeldzaam te zijn. Steenberg, Eext, Apeldoorn, Hilversum, Valkeveen, Haarlem (Zoöl. Mus.).

f. *albofasciata* nov. Voorvleugels met brede witte band franjewaarts van het donkere middenveld. Plaat 1, Fig. 3. Havelte, ♂, 24.VI.1954, Saasveld, ♂, 14.VII.1958 (het eerste het holotype, Van der Meulen).

[Fore wings with a broad white band distad of the dark central area.]

f. *fennica* Reuter, 1893. Geen nieuwe vondsten.

f. *obscura* nov. Voor- en achternvleugels eenkleurig donker grijsbruin. Epen, ♀, 5.VIII.1957 (holotype, Van Wisselingh).

[Fore and hind wings unicolorous dark grey-brown].

Dwergen. Rijs (Mus. Leeuwarden); Putten, Oosterbeek, Beek bij Nijmegen, Hillegom (Zoöl. Mus.); Noorden (Lucas); Melissant (Huisman); Schaft (Cox).

Perizoma bifasciata Haworth, 1809 (*bifasciata* Haworth, 1828). *Tijdschr. Entom.* 92 : 207; Cat. IX : (702). Er zijn thans wat meer vindplaatsen bekend geworden, maar de vlinder blijft toch lokaal en wordt dan in de regel nog slechts in zeer klein aantal gevangen. Dat hij plaatselijk althans echter gewoon kan zijn als men maar de rupsen weet te vinden, is wel uit de reeds geciteerde ervaring van Scholten gebleken.

De soort is nu ook in België aangetroffen, wat niet anders te verwachten was, in verband met het voorkomen bij ons in het zuiden van Limburg. Als vindplaatsen worden Aye en Gran-Han (beide in de provincie Luxemburg) vermeld (*Lambillionea* 52 : 62, 1953).

De vlinder vliegt laat in het seizoen, voor zover thans bekend is van de eerste helft van juli tot begin september (11.VII—1.IX).

Vindplaatsen. Ov.: Vollenhove, 1.VIII.1951 (Winters). Gdl.: Didam, 1946, e.1. (Postema). Utr.: Zeist, 21.VIII.1949, 15.VIII.1950 een vers ♀ (Gorter). Z.H.: Oostvoorne, 30.VII en 6.VIII.1960, 1.IX.1961 (Lucas); Ouddorp, 24.VII en 25.VIII.1967 (Vroegindeweyj). Zl.: Burgh, VIII.1963 (Leffef); Valkenisse, 29.VII.1967 (Van Aartsen); Kats, 12.VIII.1961 (Wilmink). Lbg.: Sevenum (Leffef); Swalmen, 21.VIII.1955 (Maassen); Sint Pietersberg, 17 en 18.VIII.1950 (Leids Mus.); 13.VIII.1952 (Van der Meulen); Kannerbos, 21.VIII.1950 (Leids Mus.); Epen, 27.VIII.1954 (Van Wisselingh).

Perizoma blandiata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 92 : 208; Cat. IX : (703). Het Nederlandse areaal blijft beperkt tot Limburg, al reikt het nu wat noordelijker dan in 1950 bekend was.

Ook deze soort heeft een late vliegtijd, van de eerste helft van juli tot de tweede helft van augustus. De thans bekende uiterste data zijn: 8.VII—21.VIII.

Vindplaatsen. Lbg.: Swalmen, 5.VIII.1958 (Mus. Rotterdam); Chèvremont, 1.VIII.1953 (Lukken); Meerssen, 8.VII.1957 (Bentinck); Epen, 23.VII.1964 (Van Wisselingh); Vijlen, 21.VII.1956 (Langohr), 21.VII en 2.VIII.1962 (Camping).

Perizoma albulata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 92 : 208; Cat. IX : (703). Verbreiding als in 1950 werd vermeld. De vlinder is nu van alle grote waddeneilanden bekend en is op de meeste daarvan zelfs algemeen.

De eerste generatie is nu waargenomen van 1.V (in 1961 aan de Woerdense Verlaat, Van Aartsen) tot 27.VII (in 1964 te Spijk-Z.H., Zwakhals). De tweede is zeer partieel, maar komt vermoedelijk in niet te koude seizoenen vrij geregeld voor. Hij is nu bekend van 1948, 1959, 1961, 1963, 1964 en 1965, wat beslist niet alle gunstige seizoenen geweest zijn. De uiterste data ervan zijn: 16.IX (in 1963 te Arkel, Zwakhals) tot 11.X (in 1965, idem). Het in 1950 vermelde exemplaar van 4.VIII is vrij zeker een nakomer van de eerste generatie geweest.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (in 1950 talrijk, Lems, in 1965 idem op kleine ratelaar, Leffef), Vlieland (Camping), Leeuwarden, Tietjerk, Ternaard, Bergum, Olterterp, Wijnjeterp, Wolvega, Oudemirdum. Dr.: Eelde, Donderen, Assen, Zuidlaren, Schoonlo, Hooghalen, Dwingelo, Ruinen, Havelte. Ov.: Molenven (Saasveld), Hancate, Ommen, Rechteren, Balkbrug, Abdij Sion, Bathmen, Zwartslui, Vollenhove, Marknesse. Gdl.: Putten, Wiessel, Hoog-Soeren, Wageningen, Ede; Gorssel, Hoog-Keppel; Berg en Dal, Lent. Utr.: Veenendaal, Doorn, Cothen, Utrecht, Lage Vuursche, de Treek. N.H.: 's-Graveland, Kortenhoef, Bussum, Naardermeer, Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos (weinig, doch geregeld, Peerdeman), Halfweg, Zaandam, Middelie, Hoorn, Schoorl, Bergen, Overveen, Heemstede. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Leiden, Katwijk, Staelduin, Vlaardingen, Lekkerkerk, Schelluinen, Arkel, Spijk, Asperen, Hendrik-Ido-Ambacht, Zwijndrecht, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Melissant, Ouddorp. Zl.: Burgh, Haamstede, Westenschouwen, Oostkapelle, Cadzand. N.B.: Nieuwkuik, Sint Michielsgestel, Kampina, Boxtel, Best, Nederwetten, Liessel, De Rips, Oploo, Oijen, Gassel. Lbg.: Griensveen, Sevenum, Roggel, De Hamert, Belfeld, Swalmen, Maalbroek, Herkenbosch, Meinweg, Montfort, Stein, Heerlerbaan, Simpelveld, Wijlre, Kunrade, Gerendal, Bunde, Elsloo, Sint Pieter, Cadier, Gronsveld, Rijkholt, Oost-Maarland, Wahlwiller, Vijlen.

Variabiliteit. f. *griseata* Staudinger, 1871. Exemplaren met grijze tekening werden nog bekend van: Aerdenhout, Wijlre, Gronsveld (Van Wisselingh); Heemstede (Van de Pol).

f. *mundata* Klemensiewicz, 1913, *Sprawozd. Kom. Fiz.* 47 : 122. De vorm met sterk versmald middenveld van de voorvleugels komt weinig voor. Nieuwe vindplaats: Arnhem (Zoöl. Mus.).

f. *reducta* Lempke, 1950. De vorm, waarbij van het middenveld alleen de beide grenslijnen aanwezig zijn, is eveneens zeer schaars. Nieuwe vindplaats: Apeldoorn (Leffef).

f. *hebodium* Weir, 1881. Exemplaren met eenkleurig witte voorvleugels werden nog bekend van: Wageningen (Van de Pol); Nieuwkoop (Zoöl. Mus.).

f. *planicolor* nov. Middenveld van de voorvleugels van normale breedte, maar geheel donker gevuld. Kortenhoef, Woerdense Verlaat, ♂, 3.VI.1941 (dit het holotype, Zoöl. Mus.).

[Central area of the fore wings of normal breadth, but completely filled with dark.]

f. *flavescens* nov. Grondkleur van de vleugels opvallend geel getint. Gronsveld, ♀, 5.VI.1954 (holotype, Zoöl. Mus.).

[Ground colour of the wings strikingly tinted with yellow.]

Dwerg. Breda (Leids Mus.).

Perizoma flavofasciata Thunberg. *Tijdschr. Entom.* 92 : 209; Cat. IX : (704). Verspreiding als in 1950 werd vermeld. De vlinder is nu van één van de waddeneilanden

bekend geworden. Leffef vond de rupsen bij voorkeur in de zaaddozen van de avondkoekoeksbloem (*Melandrium album*).

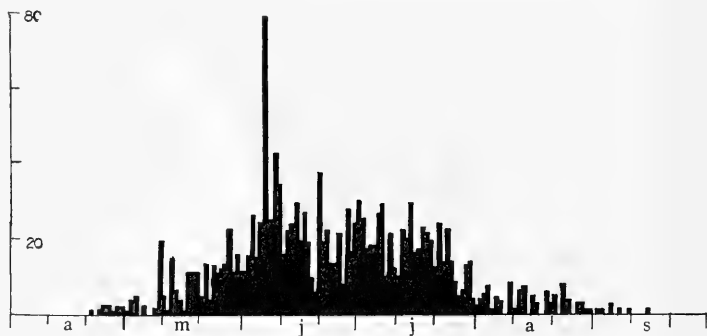


Fig. 74. Histogram van *Perizoma flavofasciata* Thunberg.

Uit het in Fig. 74 afgebeelde histogram, samengesteld uit de gegevens van ruim 1500 exemplaren, blijkt dat de vliegtijd van de tweede helft van april tot half september kan duren (21.IV—14.IX). De eerste generatie, die tot in de derde decade van juli kan voorkomen, heeft zijn hoofdvliegtijd in juni. De tweede generatie, die veel geringer in aantal is (dus partieel), kan al eind juli beginnen te vliegen. De exemplaren ervan zijn gemiddeld iets kleiner dan die van de eerste.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling, Oosterwolde, Fochtelo, Nijetrijne, Oudemirdum. Gr.: Noordlaren, Borgercompagnie, Stadskanaal. Dr.: Paterswolde, Donderen, Peest, Veenhuizen, Eext, Gieten, Schoonlo, Odoorn, Hooghalen, Wijster, Dwingelo. Ov.: Volthe, Molenven (Saasveld), Balkbrug, Rechteren, Ommen, Vilsteren, Raalte, Abdij Sion. Gdl.: Garderen, Uddel, Nunspeet, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Empe, Voorstonden, Laag-Soeren, Spankeren, Hoenderlo, Wolfheze; de Voorst, Eefde, Warnsveld, Winterswijk, 't Woold, Bekendelle, Hoog-Keppel, Berg en Dal, Beek bij Nijmegen, Hatert. Utr.: Amerongen, Bilthoven, Amersfoort, Hollandse Rading. N.H.: 's-Graveland, Blaricum, Bussum, Amsterdam, Amsterdamse Bos, Zaandam, Hoorn, Schoorl, Bergen, Egmond aan Zee, Limmen, Bloemendaal, Heemstede, Vogelenzang. Z.H.: Oegstgeest, Voorschoten, Meijndel, Staelduin, Hellevoetsluis, Ouddorp. Zl.: Burgh, Haamstede, Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Bergen op Zoom, Tilburg, Udenhout, Haaren, 's-Hertogenbosch, Kampina, Boxtel, Oirschot, Nederwetten, Eindhoven, Bergeijk, Valkenswaard, Schaft, Heeze, Someren, Asten, Liessel, Oploo, Sint Anthonis, Gassel. Lbg.: Geijsteren, Castenray, Griendsveen, Sevenum, De Hamert, Arcen, Velden, Blerick, Belfeld, Roggel, Moesel, Swalmen, Heel, Meinweg, Vlodrop, Sint Odiliënberg, Montfort, Putbroek, Annendaal, Echt, Stein, Sittard, Brunssum, Heerlerheide, Heerlen, Heerlerbaan, Kunrade, Vrouwenheide, Eijs, Wijlre, Colmont, Schin op Geul, Gerendal, Cadier, Geulle, Sint Pietersberg, Gronsveld, Oost-Maerland, Sint Geertruid, Gulpen, Vijlen.

Variabiliteit. f. *interrupta* Lempke, 1950. Exemplaren met doorgebroken middenveld van de voorvleugels werden nog bekend van: Winterswijk (Van de Pol); Rhenen (Zoöl. Mus.); Oostvoorne (Lucas).

f. *divisa* Lempke, 1950. Geen nieuwe vondsten.

f. *dissoluta* Lempke, 1950. Een exemplaar met in lijnen opgelost middenveld nog van: Hollandse Rading (Zoöl. Mus.).

f. *continua* Lempke, 1950. Nog een exemplaar met ononderbroken witte postmedian band op de voorvleugels van Nuenen (Neijts).

f. *aequilimbata* Lempke, 1950. De vorm met ontbrekende witte golflijn op de voorvleugels eveneens van Nuenen (Neijts).

Dwergen. Gorssel, Overveen (Leids Mus.); Amsterdam (Zoöl. Mus.); Geulle (Cox).

Perizoma didymata L. *Tijdschr. Entom.* 92 : 187; Cat. IX : (682). Geen soort van al te droge gronden. Vandaar het ontbreken in het centrum van de Veluwe en vandaar ook de betrekkelijk sterke verbreiding in het Hafdistrict en het Fluviatiel District. Ook daar lang niet overal een gewone soort.

De vliegtijd kan iets langer duren dan in 1950 bekend was. De uiterste data worden nu: 20.V—12.VIII. In mei echter weinig, wat begrijpelijk is, daar het ei overwintert. In Zoöl. Mus. bevindt zich een ♂ van 27.V.1897 van Rotterdam, terwijl de laatste vangst een ♀ van 12.VIII.1939 te Holten is (in dezelfde collectie). De hoofdvliegtijd valt in juli.

Vindplaatsen. Fr.: Ternaard, Weidum, Oosterwolde, Nijetrijne, Nijemirdum. Gr.: Midwolde, Ter Borg, Zandberg. Dr.: Roden, Schoonlo, Odoorn. Ov.: Vollenhove, Zwartsluis, Eerde, Raalte, Holten. Gdl.: Vierhouten, Tongeren, Wageningen, Bennekom; Eefde, Warnsveld, Didam; Kesteren. Utr.: Over-Holland, Kockengen, Botshol. N.H.: Naardermeer, Muiden, Sloten, Amsterdamse Bos, Aalsmeer, Zaandijk, Krommenie, Beemster, Bergen, Heilo, Egmond-Binnen, Heemskerk, Heemstede. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Nieuwkoop, Oud-Ade, Noordwijkerhout, Delft, Capelle aan den IJssel, Ouderkerk aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel, Berkenwoude, Schelluinen, Arkel, Dubbeldam, Hendrik-Ido-Ambacht, Rhoon, Ouddorp. Zl.: Oostkapelle, Valkenisse. N.B.: Kampina, Bergeijk, Eindhoven, De Rips, Sambeek. Lbg.: Sevenum, Roggel, Stein, Geulem, Gronsveld.

Variabiliteit. f. *planicolor* Lempke, 1950. Een exemplaar met geheel gevuld middenveld van de voorvleugels nog van Amsterdam (Zoöl. Mus.).

f. *contrasta* Lempke, 1950. Wijfjes met zuiver witte grondkleur en scherp afstekende donkere tekening nog van: Amsterdam (Zoöl. Mus.); Wassenaar (Lucas, Zoöl. Mus.). Plaat 1, Fig. 4.

f. *attenuata* Culot, 1917, Noct. et Géom. d'Europe 2 (1): 189, Plaat 27, Fig. 558 (*albidissima* Strand, 1919). De grondkleur is in de regel beenwit of crèmewit, tekening van de voorvleugels zeer zwak, de achtervleugels ongetekend. Plaat 1, Fig. 5. Het in Cat. IX vermelde exemplaar van Tietjerk is slechts een zwakke overgang en kan beter ingetrokken worden. Een goede vertegenwoordiger van deze zeldzame vorm is daarentegen het afgebeelde exemplaar van Muiden (Zoöl. Mus.).

f. *bilineata* nov. Voorvleugels witachtig met smalle maar duidelijke antemediane lijn en donkere rand langs de golflijn; postmediane lijn nauwelijks zichtbaar, de donkere subapicale tekening zwak aanwezig; achtervleugels witachtig met zwakke submarginale lijn. Heilo, ♀, 29.VI.1958 (holotype, Aukema, Plaat 1, Fig. 6).

[Fore wings with narrow but distinct antemedian and dark border along the submarginal; postmedian obsolete; twin spots feebly present; hind wings whitish with obsolete submarginal line.]

Dwergen. Amsterdam, ♂, Voorschoten, ♀ (Zoöl. Mus.).

Perizoma sagittata Fabricius. *Tijdschr. Entom.* 92 : 191; Cat. IX : (686). De fraaie vlinder is nu ook van een enkele vindplaats in het westen van het land bekend geworden. Hij is door de voedselplant van de rups (poelruit, *Thalictrum flavum*) in zijn voorkomen beperkt tot moerassige plaatsen en daardoor lokaal, maar in zijn biotoop kan hij vooral als rups gewoon zijn.

De vliegtijd kan tot begin augustus duren. De uiterste data worden nu: 17.VI—5.VIII. De laatste datum werd in 1959 door Harsevoord te Zwartsluis vastgesteld.

Vindplaatsen. Fr.: Wolvega, in 1956 talrijke rupsen (Camping); Nijetrijne, 1.VII.1963 (Leffef). Ov.: Zwartsluis, 5.VIII.1959 (Harzevoord); (Colmschate, weer 29.VI.1957, Leffef en 29.VI.1965, van Aartsen), Denekamp, 1960 (Bentinck). Gdl.: Gorssel, 8.VII.1953 (S. R. Dijkstra); Doesburg, 26.VII.1964 (H. J. Kok). Utr.: Botshol, 30.VI.1964 (Wolschrijn); Zegveld, 1958 (Leffef). N.H.: Bussum, 1913 (Caron, e coll. Machery), Kortenhoeft, 1950 (Doets), Amsterdamse Bos, 17.VI.1961 en 22.VI.1963 (Peerdeman). N.B.: Nuenen, 9 en 17.VII.1955 (Neijts); Deurne, 1955 (Nies).

Variabiliteit. f. *approximata* Lempke, 1950. Een exemplaar met duidelijk versmald middenveld van de voorvleugels van Wolvega (Gorter).

Eupithecia Curtis

Aan de volgorde van de soorten van dit uitgebreide geslacht is nog weinig veranderd. Wel heeft wijlen de Duitse specialist E. Schütze reeds een aantal soorten in subgenera kunnen onderbrengen, maar er blijven vele over, waarvan dit nog niet mogelijk is. Voorlopig moet de traditionele volgorde daarom grotendeels gehandhaafd worden.

Eupithecia tenuiata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 227; Cat. X : (714). De in 1951 gegeven verbreiding is correct. Het aantal nieuwe vindplaatsen is vrij beperkt. Dit geldt trouwens voor vele soorten van het genus. De oorzaak hiervan is vooral, dat lichtvangst in de regel niet de meest geschikte methode is om deze vlinders te verzamelen. Vele soorten komen slecht op licht, doch als men eenmaal de rupsen weet te vinden, blijken het vaak lang niet zulke zeldzaamheden te zijn als de lampvangsten zouden doen denken.

De vliegtijd kan al in de eerste week van juni beginnen. De grenzen ervan worden nu: 7.VI—22.VIII. Op de vroegste datum ving Camping in 1967 een exemplaar te Putten.

Vindplaatsen. Fr.: Leeuwarden, Tietjerk (als rups hier vrij gewoon, Camping), Eernewoude, Bakkeveen, Oosterwolde, Wijnjeterp, Wolvega. Gdl.: Putten, Epe, Wiessel, Otterlo; Berg en Dal, Heteren. Utr.: Botshol. N.H.: Naardermeer, Amsterdamse Bos, Halfweg. Z.H.: Oostvoorne, Sommelsdijk, Ouddorp. Zl.: Burgh, Oostkapelle. Lbg.: Griendseveen, Sevenum, Roggel.

Eupithecia haworthiata Doubleday. *Tijdschr. Entom.* 94 : 227; Cat. X : (714). Verbreiding als in 1951 werd gegeven.

De vliegtijd kan tot eind juli duren (8.V—30.VII).

Vindplaatsen. Utr.: Amerongen, 1963 (Bentinck). Z.H.: Middelharnis, 8.VI.1963 (Vroegindewij). Lbg.: Stein, Geulle, Bunde, Bemelen, Cadier, Heer, Sint Pietersberg, Gronsveld, Sint Geertruid, Vaals.

f. **obscura** nov. Kleur van lichaam en vleugels sterk verdonkerd, zwartbruin, tekening normaal. Plaat 3, Fig. 2. Rijckholt, ♀, 11.VI.1966, e. l. (holotype, Camping).

[Colour of body and wings strongly darkened, black-brown; markings normal.]

Eupithecia plumbeolata Haworth. *Tijdschr. Entom.* 94 : 228; Cat. X : (715). Blijken het aantal nu bekende vindplaatsen een van onze gewonere soorten, die in een groot deel van het land verbreid is.

Geen correctie op de vliegtijd, die dus blijft: 21.IV—30.VII.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Tietjerk, Eernewoude, Beetsterzwaag, Olterterp, Oosterwolde,

Fochtelo, Wijnjeterp, Delleburen (Oldeberkoop), Woltega, Nijetrijne. Gr.: Sellingen. Dr.: Eext, Diever. Ov.: Balkbrug, Ommen, Abdij Sion, Ootmarsum, Volthe. Gdl.: Putten, Epe, Wiessel, Hoog-Soeren, Zilvense heide, Hoenderlo, Hoge Veluwe; Hoog-Keppel; Berg en Dal, Slijk-Ewijk. Utr.: Doorn, Maarn, Zeist, Amersfoort, Botshol. N.H.: 's-Graveland, Naardermeer, Halfweg, Katham. Z.H.: Woerdense Verlaat, Leiden, Meijndel, Loosduinen, Schelluinen, Arkel, Dubbeldam, Dordrecht, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Melissant. N.B.: Biesbosch, Dorst. Lbg.: Sevenum, Belfeld, Vlodrop, Stein, Heerlerbaan, Vijlen.

f. singularia Herrich-Schäffer, 1848. Exemplaren met een duidelijke middenstip op de bovenzijde van de voorvleugels komen weinig voor. Nieuwe vindplaatsen: Woerdense Verlaat (Zoöl. Mus.); Oostvoorne (Lucas); Hendrik-Ido-Ambacht (Bogaard); Epen (Van Wisselingh).

f. obscura nov. Lichaam en vleugels donker grijs, overigens normaal. Plaat 3, Fig. 2. „Gelderland”, ♀ zonder datum (holotype, Zoöl. Mus.).

[Body and wings dark grey, for the rest normal.]

Eupithecia abietaria Goeze, 1783 (*Phalaena pini* Retzius, 1783, nec Linnaeus, 1758). *Tijdschr. Entom.* 94 : 228; Cat. X : (715). Verbreiding als in 1951 werd aangegeven. Duidelijk lokaler en zeldzamer dan de volgende soort. Mogelijk echter wordt de zeldzaamheid ten dele veroorzaakt door de levenswijze van de soort. De rups leeft van de onrijpe zaden in de nog groene kegels van enkele naaldbomen, vooral van sparren. Lange, die veel interessante bijzonderheden geeft over de in zijn omgeving voorkomende *Eupithecia*-soorten, schrijft, dat de wijfjes in hoofdzaak in de toppen van de sparren leven, waar zij hun eieren afzetten op de daar hangende kegels. Hij raadt aan de in augustus na een storm afgevalen kegels te verzamelen, vooral die welke aan de punt omgebogen zijn en dan af te wachten wat er uit komt (*D. ent. Z. Iris* 38 : 163, 1924).

Juul (Nordens *Eupithecier* : 19—20, 1948) vermeldt, dat de vlinder in de toppen van 30—40 jaar oude naaldbomen leeft. Als zekere voedselplanten geeft hij op: *Picea abies* (spar), *Pinus cembra* (arve, in Nederland weinig aangeplant) en *Abies alba* (zilverspar). Toch moet de rups ook in lager hangende kegels, dus van jongere bomen, te vinden zijn, want reeds De Geer kende de levenswijze goed. Hij vond de rupsen eind juli in sparrekegels. Zij verrieden hun aanwezigheid door de naar buiten gestoten excrementen, die aan de kegel bleven hangen. Hij geeft daar een uitstekende afbeelding van (*Mém. Hist. Ins.* 2 (1) : 462—464, Plaat 9, Fig. 10—12, 1771). (Goeze baseerde zich bij zijn naamgeving geheel op De Geer's beschrijving, hij had de soort waarschijnlijk nooit in natura gezien). De Geer wist ook al, dat er ook rupsen met 16 poten in de kegels leven (de *Pyriliden Cateremna terebrella* Zincken en *Dioryctria abietella* Denis & Schiffermüller).

De vliegtijd kan wat langer duren dan in Cat. X vermeld is, namelijk tot half juli. De uiterste nu bekende data zijn: 15.V—14.VII.

Vindplaatsen. Ov.: Abdij Sion, 29.VI.1966 (Flint). Gdl.: Lunteren, 11.VII.1941 (Van de Pol); Bennekom, vòòr 1940 (dezelfde). Utr.: Amersfoort, 14.VII.1955 (Nieuwland). N.H.: Weesp, 28.V.1954 (Westerneng, vrij zeker wel een zwerver uit het Gooi). Z.H.: Noordwijkerhout (Mevr. Martin). Lbg.: Belfeld, 25.V.1958 (Ottenheijm); Swalmen, 12.VI.1965 (Lücker); Stein, 9.VI.1965 (Missiehuis); Vijlen, 11.VII.1965 (Van Aartsen, Zoöl. Mus.); Vaals, 18.VI.1955 (Lukken).

Eupithecia analoga Djakonov (*bilunulata* (Zetterstedt) Prout, 1914, in Seitz, *Gross-Schmetterlinge der Erde* 4 : 276, nec Zetterstedt). *Tijdschr. Entom.* 94 : 229; Cat. X :

(716). Voor de nomenclatuur van deze soort zie de hierna volgende Engelse tekst. Blijkens de weinige nieuwe vindplaatsen ook nog steeds zeldzaam. Evenals de vorige soort door zijn levenswijze vrijwel geheel aan de spar gebonden. De rups leeft in gallen, die veroorzaakt worden door de bladluizen *Sacciphantes viridis* Ratzeburg en *S. abietis* L. Net als bij de kegels van de vorige soort bevindt zich in een bewoonde gal een opening, waardoor de excrementen naar buiten gewerkt worden, die gedeeltelijk aan de gal blijven hangen en zo de aanwezigheid van de rups verraden. Lange schrijft, dat deze graag op lage takken en kleine sparren leeft, waarop de gallen vaak talrijk aanwezig zijn, zodat het zoeken in juli en augustus niet moeilijk is. Wel moeten geregeld verse gallen in het kweekglas gedaan worden, omdat de oude te hard worden voor de rupsen, zodat die dan te gronde gaan (l. c.: 162).

Ook van deze soort kan de vliegtijd langer duren dan in 1951 bekend was. De nu bekende uiterste data zijn: 4.V—21.VII. Op de vroegste datum werd in 1968 een exemplaar te Vlodrop gevangen (Cox), op de laatste in 1962 één te Vijlen door Camping.

Vindplaatsen. Fr.: Appelscha, 1964 (Van Randen). Dr.: Schoonlo, 1965 (Van Aartsen). Utr.: Zeist, 1957 (Gorter). Lbg.: Vlodrop, 1968 (Cox); Brunssum (Claassens); Vijlen (verschillende verzamelaars).

Variabiliteit. Het gevolg van de verandering van de soortnaam is, dat de in ons land (en mogelijk overal in Europa) voorkomende populaties niet meer tot de nominatform behoren. Er is geen geldige naam voor beschikbaar en ik noem deze nieuwe subspecies daarom *Eupithecia analoga europaea* subsp. nov.

De soort varieert nogal in grootte. Een opvallend klein en vrij donker exemplaar ving Van Aartsen te Schoonlo (Plaat 3, Fig. 10).

Opmerking. Al meer dan anderhalve eeuw heerst er grote verwarring in de nomenclatuur van de beide laatst behandelde soorten, terwijl ook de beschrijvingen vaak te wensen over laten. Hier volgen een aantal kenmerken ter onderscheiding (vgl. Tekstfiguur 75 en Plaat 3):

1. *Eup. abietaria* heeft kortere palpen, *analoga* langere (in de foto's lang niet altijd goed te zien, omdat deze organen vaak min of meer omlaag hangen).



J. Huisenga

Fig. 75. Kop van *Eupithecia analoga* Djakonov (links) en *Eup. abietaria* Goeze (rechts).
(Heads of *Eup. analoga* Djakonov (left) and *Eup. abietaria* Goeze (right)).

2. *E. abietaria* is gemiddeld groter.
3. De middenstip van de voorvleugels is bij *abietaria* meestal groter en staat tegen de antemediane lijn aan of er dicht bij, bij *analoga* in de regel meer in het midden van de ruimte tussen beide dwarslijnen.
4. De dwarslijnen van de voorvleugels zijn bij *abietaria* duidelijker dan bij *analoga* en de postmediane heeft bij *abietaria* twee scherp uitspringende hoeken.
5. De golflijn is bij *abietaria* veel scherper getand dan bij *analoga*.
6. Het middenveld van de voorvleugels is bij *abietaria* meestal grijzer dan bij *analoga*.
7. Ook de genitaliën verschillen duidelijk. Zie hiervoor Nordström in Svenska Fjärilar, Fig. 275, 276, 283, 284, en Juul in Nordens Eupitheciæ, Plaat (VII).

Note. Hübner was the first author, who discerned the two preceding species which resemble each other more or less; he figured them both in the "Sammlung eur. Schmetterlinge". Unfortunately he attributed the existing name to the wrong species and ever since there has been much confusion in the nomenclature of the two. Even that used by Prout in "Seitz" cannot be maintained. The names to be considered are the following:

A. The larger species with the shorter palpi, the caterpillar of which lives in the cones of spruce (Plate 3, Fig. 3—6).

1. Phalene de l'arpenteuse de la pomme de Sapin, De Geer, 1771, Mém. Hist. Ins. 2 (1): 462—464, Plate 9, Fig. 10—12. An excellent description of the biology of the species, for many years the only available one! The moth is described as having "une large bande onnée d'un brun roussâtre" near the outer margin of the fore wings; this has been copied by many authors. But the statement is without doubt exaggerated. The submarginal band is dark brown-grey to dark brownish.

2. *Phalaena pini* Retzius, 1783, Gen. et Spec. Ins.: 50. Based on the publication by De Geer, but the name is invalid, being a primary homonym of *Phalaena pini* Linnaeus, 1758.

3. *Phalaena abietaria* Goeze, 1783, Ent. Beytr. 3 (3): 439. Likewise based on De Geer; the first correct name and therefore the valid name of the species.

4. *Phalaena strobilata* Borkhausen, 1794, Naturgesch. eur. Schmetterl. 5 : 352. A repetition of the descriptions of De Geer and Goeze!

5a. *Geometra togata* Hübner, [1814—1817], Samml. eur. Schmetterl., Geom., Fig. 464. Certainly the larger species, but the figure is not very accurate: the shape of the postmedian, especially in the left fore wing, is not correct and the colours are much exaggerated, the fore wing has two deep red-brown bands and the hind wing one. (The figure in "Seitz" is a copy of Hübner's, but still worse. It is quite unrecognizable!).

5b. *Eucymatoge togata* Hübner, [1825], Verz. bek. Schmetterl.: 325.

6. *Acidalia bilunulata* Zetterstedt, 1839, Fauna ins. Lapponica : 960. From the original description it is clear that Zetterstedt knew the species from only one specimen, a ♀, collected by Boheman in the mountains of the Swedish province of Dälarna (Dalecarlia). Prout used the name for the next species, but to my great surprise this appeared to be wrong.

I wanted to compare Dutch specimens of the next species with Swedish material and Mr. Persson, Naturhistoriska Riksmuseet, Stockholm, kindly sent me three specimens. One of these proved to be Zetterstedt's holotype, as was evident from three very small labels attached: "Zr.." [Zetterstedt], "Dir." [Dälarna], and "Bhm." [Boheman]. Moreover it fully agrees with Zetterstedt's description. I present a figure of this specimen, Plate 3, Fig. 5. The photograph clearly shows that the specimen (which lacks the abdomen now) belongs to the larger species.

Zetterstedt gives the following description: "alis grisescenti canis, anticis cinereo fuscoque irroratis et undulatis, fascia media parum obscuriori; posticis cinereo-striatis, omnibus puncto medio nigro, anticarum majori sublunulato". So there is no mentioning of grey-brown or brownish bands. This is correct. The specimen lacks any trace of these colours and in this respect it completely agrees with the following subspecies. The name may be used for European specimens agreeing with Zetterstedt's description.

7. Subsp. *debrunneata* Staudinger, 1897, D. ent. Z. Iris 10 : 109. Described after two specimens from Ussuri in east Siberia. As I was in search for a valid name for the next species I had to be certain of the specific identity of *debrunneata*. Dr. H. J. Hannemann kindly sent me one of the

original specimens, a ♀. It only bears a label "Origin," and is figured here on Plate 3, Fig. 6. The photograph shows that it belongs to *Eup. abietaria*. I herewith designate this specimen as the lectotype. It is in the collection of the Zoological Museum of the Humboldt University in Berlin.

The Ussuri specimen differs from any European specimens I have seen. The ground colour is greyer as a result of which it is darker and more monotonous. The discal spot of the fore wings is rather small, but this is not a character of the subspecies. Dietze figures two other Ussuri specimens which have this spot of normal size (Biol. Eup., Pl. 69, Fig. 61, 62).

B. The smaller species with the longer palpi, the caterpillar of which lives in the galls of spruce aphids, Plate 3, Figs. 7—11.

1a. *Geometra strobilata* (Borkhausen) Hübner, [1809—1813], Samml. eur. Schmetterl., Geom., Fig. 449—450 (nec Borkhausen).

1b. *Eucymatoge strobilata* (Borkhausen) Hübner, [1825], Verz. bek. Schmetterl. 325 (nec Borkhausen). The name is invalid as it is based on a misidentification. (In his Syst.-alph. Verz.: 50, 1822, Hübner writes: "strobilata B." which proves that he identified his figures 449, 450 with the species, described by Borkhausen).

2. *Eupithecia bilunulata* (Zetterstedt) Prout, 1914, in Seitz, Gross-Schmetterl. der Erde 4: 276 (nec Zetterstedt). Likewise based on a misidentification and invalid.

3. *Eupithecia bilunulata analoga* Djakonov, 1926, *Jahrb. Martjanov. Staatsmus. Minussinsk* 4: 48. Described as a subspecies of the European "*bilunulata*" from the environs of Minussinsk (Central Siberia, on the river Jenissei) and consequently the first valid name for the species. A translation of the Russian text reads as follows:

"Distinguished from the type form by the absence of the red-brown spots in the outer band. All wings pure grey with more indistinct markings than in the type. Here we see a complete analogy with subsp. *debrunneata* of the preceding species".

It is a pity that I was not able to obtain a specimen of what now has become the nominate form of the species, for illustration.

The result is that the European form which differs from the Siberian nominate form is without a valid name. I therefore name it *Eupithecia analoga europaea* ssp. nov.

Description. Ground colour pale grey to whitish grey, fore wings with a dark brown basal band and a band of the same colour before the submarginal line; a dark grey band between this line and the outer margin; antemedian and postmedian varying in distinctness, the latter without the sharp hooks of *abietaria*; hind wings with more or less distinct discal lines and a dark grey band before and behind the submarginal line.

Holotype: ♂, Netherlands, Naarden (Oud-Valkeveen), 27.VI.1892.

Allotype: ♀, Netherlands, Epen, 29.V.1933.

Both type specimens are in the collection of the Amsterdam Zoological Museum. The museum possesses identical specimens from Malmédy (Belgium) and Marxstadt (formerly Chemnitz) in East Germany and I saw two specimens from Stora Tuna in the Swedish province of Dälarna.

Eupithecia linariata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 94: 229; Cat. X: (716). De in 1951 aangegeven verbreiding is goed. De vlinder is nu ook van één van de waddeneilanden bekend geworden.

De vliegtijd kan al in de laatste week van april beginnen. Zeer vroege data zijn: 27.IV. 1943 te Amsterdam (Van der Meulen), 4.V.1954 (Mus. Rotterdam). In mei en de eerste twee decaden van juni is de vlinder nog zeer schaars (zie het in Fig. 76 afgebeelde histogram, samengesteld naar de gegevens van ruim 1750 gedateerde exemplaren). Dan wordt hij echter snel gewoner en eind juli wordt in de regel de top van de eerste generatie bereikt. Zonder onderbreking gaat deze over in de tweede generatie, die duidelijk talrijker is en die zijn top eind augustus en begin september bereikt. De vliegtijd ervan is echter korter. In oktober vliegen nog enkele nakomers, althans in gunstige seizoenen. De slotdatum is nu: 19.X. Vrijwel alle waarnemingen uit deze maand stammen van de RIVON-inventarisaties te Burgh in 1961, 1962 en 1964 (meegedeeld door Leffef). De exemplaren van deze generatie zijn in de regel duidelijk kleiner.

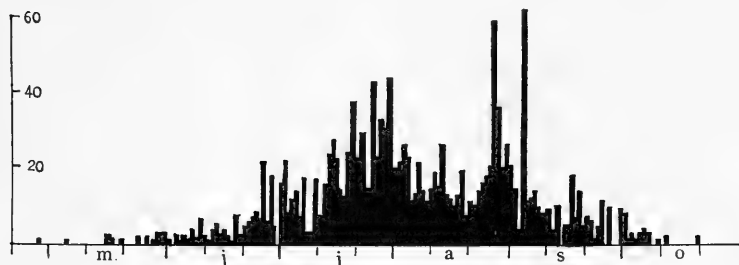


Fig. 76. Histogram van *Eupithecia linariata* Denis & Schiffermüller.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling, Nijetrijne, Oudemirdum. Gr.: Harendermolen, Veendam. Dr.: Norg, Zuidlaren, Hijkersmilde, Schoonlo (zeer gewoon, Leffef), Emmen. Ov.: Balkbrug, Rechten, Beerze, Raalte, Volthe. Gdl.: Stroe, Garderen, Nieuw-Milligen, Uddel, Vierhouten, Wezep, Tongeren, Vaassen, Gortel, Nierssen, Wiessel, Teuge, Klarenbeek, Voorstonden, Beekbergen, Hoenderlo, Kootwijk, Otterlo; Epse, Gorrssel, Eefde, de Voorst, Ruurlo, 't Woold, Hummelo, Hoog-Keppel, Loerbeek, Tolkamer. Utr.: Amerongen, Stoutenburg, Amersfoort. N.H.: Naardermeer, Muiderberg, Halfweg, Schoorl, Egmond aan Zee, Castricum, Haarlem, Zandvoort. Z.H.: Meijndel, Delft, Staelduin, Hendrik-Ido-Ambacht, Spijkenisse, Oostvoorne, Rockanje, Hellevoetsluis, Middelharnis, Goedereede, Ouddorp. Zl.: Burgh, Haamstede, Westenschouwen, Oostkapelle, Zoutelande, Cadzand, Clinge. N.B.: Hoogerheide, Bergeijk, Eindhoven, Nuenen, Someren, Liessel, Helenaveen, Oploo, Sint Anthonis, Gassel. Lbg.: Griendsveen, Sevenum, Arcen, Grubbenvorst, Velden, Tegelen, Belfeld, Reuver, Roggel, Moesel, Meinweg, Herkenbosch, Vloderp, Sint Joost, Susteren, Sittard, Stein, Voerendaal, Wijlre, Gerendal, Bunde, Cadier, Sint Pieter, Gronsveld, Rijkholt, Oost-Maerland, Sint Geertruid, Mechelen, Slenaken, Vijlen.

Variabiliteit. f. *approximata* Lempke, 1951. Exemplaren met sterk versmald middenveld van de voorvleugels nog van: Putten (Camping); Wiessel (Zoöl. Mus.); Belfeld, Meinweg (Cox); Epen (Van Wisselingh). Plaat 3, Fig. 12.

f. *nigrofasciata* Dietze, 1913. Exemplaren met massief zwart middenveld blijken niet al te zeldzaam te zijn. Nieuwe vindplaatsen: Hijkersmilde (Camping); Twello, Hollandse Rading, Weesp, Den Haag, Sint Joost (Zoöl. Mus.); Clinge (Peerdeman); Nuenen (Neijts).

f. *reducta* Lempke, 1951. In collectie-Caron een exemplaar van Hilversum, e. l., met opvallend licht middenveld van de voorvleugels, grijs met scherp afstekende zwarte middenstip, behoort tot deze ongetwijfeld zeldzame vorm. Plaat 3, Fig. 13.

Dwergen. Heemskerk (Van Aartsen); Sint Pieter (Van der Meulen).

Eupithecia pulchellata Stephens. *Tijdschr. Entom.* 94 : 230; Cat. X : (717). Het Nederlandse areaal is zeer klein. De vlinder is geheel beperkt tot de bossen in het zuidoosten van Limburg. Hij vliegt in de schemering om de voedselplant (Van Aartsen).

De vliegtijd kan iets eerder beginnen dan in 1951 werd vermeld. De uiterste data worden nu: 18.V—22.VII. Van een eventuele tweede generatie is dus niets bekend.

Vindplaats. Lbg.: Vijlen (1960, Van Aartsen, veel rupsen in 1965, Camping).

Variabiliteit. De Nederlandse populatie behoort niet tot de uit Engeland beschreven nominaatvorm, maar tot subsp. *digitaliaria* Dietze, 1913, Biol. Eupitheciën 2 : 36, Pl. 70, Fig. 97. Beschreven naar exemplaren uit het Taunus-gebergte, verschilt van de Engelse subspecies, doordat hij minder gevlekt en donkerder is. Cf. E. Schütze, 1952, Z. f. Lepid. 2 : 185.

f. *approximata* Lempke, 1951. Nog een exemplaar met duidelijk versmald middenveld der voorvleugels van Epen (Van Wisselingh).

Eupithecia laquaearia Herrich-Schäffer. *Tijdschr. Entom.* 94 : 230; Cat. X : (717). Nog steeds is slechts het ene exemplaar van Houthem, 1897, uit ons land bekend, dat nu afgebeeld is op Plaat 4, Fig. 1. Intussen is nu ook een vangst uit het oosten van België vermeld, namelijk te Han-sur-Lesse op 15.VI.1952 (*Lambillionea* 52 : 63, 1952), waardoor die in het zuiden van Limburg niet meer zo geïsoleerd staat. De rups leeft in de herfst op verschillende soorten ogentroost, zodat er in Zuid-Limburg misschien met kans op enig succes naar gezocht zou kunnen worden.

Eupithecia irriguata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 93 : 230; Cat. X : (717). Slechts enkele nieuwe vindplaatsen, waaruit wel duidelijk blijkt, hoe lokaal de soort in ons land is. Leffef schrijft me: „Op de vindplaatsen soms talrijk. De vlinders rusten overdag in de schorsreten van eiken, soms ook op beuken, waartegen ze veel meer afsteken. Ze zitten daarbij steeds dwars op de stam, waarbij opvalt, dat de kop practisch altijd naar links gekeerd is. Ze komen niet gemakkelijk op licht. De vliegtijd is kort, meestal eind april, in mei weinig. Moeilijk uit de rups te kweken, ook niet vanaf het ei”. Van Aartsen merkt op, dat de vlinders bij verontrusting naar de grond vliegen.

De uiterste nu bekende data van de enige generatie zijn: 12.IV—27.V (op de laatste datum een afgevlagen exemplaar in 1954 te Wiessel).

Vindplaatsen. Gdl.: Wiessel, Hoog-Soeren, Assel. Lbg.: Vijlen.

Eupithecia exiguata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 231; Cat. X : (718). Ook van deze soort maar weinig nieuwe vindplaatsen. De meest opvallende is nog die uit Zeeland. De in 1951 vermelde vindplaats Lage Vuursche moet vervallen.

De vlinder kan in de tweede helft van april beginnen te vliegen. De nu bekende uiterste data zijn: 21.IV—21.VI.

Vindplaatsen. Gdl.: Wiessel, Apeldoorn, Wilp. Utr.: Amersfoort. Zl.: Burgh. Lbg.: Bunde, Gronsvelt, Camerig, Vijlen.

Eupithecia insigniata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 231; Cat. X : (718). Nog minder nieuwe vindplaatsen dan bij de vorige soorten! Al weer dus een zeldzame soort bij ons.

De vliegtijd kan tot het eind van de eerste decade van juni duren. De uiterste data worden nu: 21.IV—9.VI.

Vindplaatsen. Gdl.: Wilp; Warnsveld; Heteren, 9.VI.1962 (Huisman).

Eupithecia valerianata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 231; Cat. X : (718). Dat het aantal vindplaatsen van de soort inderdaad makkelijk uit te breiden is, bleek me in 1956, toen we door konsekvent afzoeken van de groeiplaatsen van valeriaan in een deel van Limburg en Noord-Brabant steeds weer de rupsen op de planten aantreffen (zie *Ent. Ber.* 18 : 143—146, 1958). Vooral in het oosten en zuiden van het land is *valerianata* zeer verbreid. In het westen komt de vlinder minder voor, wat waarschijnlijk in verband staat met het feit, dat de voedselplant, die daar in een geheel ander biotoop groeit dan in het oosten (namelijk tussen het riet en niet op vochtige plaatsen bij struikgewas) veel vroeger bloeit, zodat in de tijd, dat de rupsen in het oosten te vinden zijn, in het westen zelfs de zaden al van de valeriaanplanten gevallen zijn, waardoor er geen voedsel meer voor de dieren beschikbaar is.

De vliegtijd kan al half mei beginnen. De uiterste data worden nu: 15.V—27.VII. De vroegste datum werd in 1965 door Wolschrijn in het Naardermeer waargenomen, dus in het westen, waar alleen de vroeg vliegende exemplaren een kans maken zich voort te kunnen planten.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (rupsen in 1956, Leffef), Eernewoude, Beetsterzwaag, Oosterwolde, Wolvega, Nijetrijne. Gr.: Ter Apel. Dr.: Bunnerveen, Donderen, Spier, Uffelte, Havelte. Ov.: Balkbrug, Diepenveen, Deventer, Volthe. Gdl.: Leuvenum, Epe, Teuge; Verwolde, Ruurlo, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Angerlo, Tolkamer. Utr.: Amerongen, Hollandse Rading. N.H.: Huizen, Bussum, Naardermeer. Z.H.: Zevenhuizen, Ottoland, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht. N.B.: Best, Nuenen, Bergeijk, Valkenswaard, Soerendonk, Liessel, Helenaveen. Lbg.: Sevenum, Arcen, Venlo, Roggel, Nunhem, Swalmen, Roermond, Horn, Herkenbosch, Reutje, Montfort, Susteren, Stein, Elsloo, Spaubeek, Schinnen, Schinveld, Wijlre, Rothen, Cadier, Gronsveld, Slenaken.

f. grisea nov. Grondkleur van lichaam en vleugels zuiver donkergrijs zonder enig spoor van bruinachtige tint. Stein, ♀, 12.VI.1968 (holotype, collectie Missiehuis).

[Ground colour of body and hind wings pure dark grey without any trace of brownish tint.]

Eupithecia pygmaeata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 232; Cat. X : (719). De in 1951 gegeven verbreiding is goed. Het aantal nieuwe vindplaatsen is weer vrij beperkt.

De vliegtijd van de eerste generatie kan een week langer duren dan in Cat. X vermeld is. De uiterste data ervan worden nu: 12.V—19.VI. Overigens geen correctie.

Vindplaatsen. Fr.: Wolvega. Ov.: De Lutte, Delden. Gdl.: Putten, Gortel. Z.H.: Staelduin. N.B.: Biesbosch, Bergen op Zoom. Best. Lbg.: Blerick, Roggel, Moesel, Swalmen, Belfeld, Vlodrop, Brunssum, Epen.

Eupithecia venosata Fabricius. *Tijdschr. Entom.* 94 : 232; Cat. X : (719). Afgezien van een vangst in het Duindistrict is de vlinder bij ons uitsluitend aangetroffen in het Krijtdistrict.

De vangst in het eerstgenoemde district door Van Wisselingh kan toevallig geweest zijn. Hij heeft verscheidene malen talrijke zaaddozen van *Silene* uit Zuid-Limburg meegenomen naar zijn toenmalige woonplaats en het is niet ondenkbaar, dat de vlinder hiervan afkomstig was. Aan de andere kant is het evenmin uitgesloten, dat de soort inderdaad in het Duindistrict voorkomt, daar in 1962 een vers ♀ op het Duitse Noordfriese waddeneiland Sylt werd gevangen (*Bombus* 2 : 139, 1962).

Van de werkelijke vliegtijd is nog steeds weinig bekend, daar de imago zelden gevangen wordt. We kennen nu enkele exemplaren van eind mei, begin juni en augustus, wat mogelijk wijst op het voorkomen van een (partiële) tweede generatie.

Vindplaatsen. N.H.: Aardenhout, ♂, 14.VI.1960 (Van Wisselingh, zie boven). Lbg.: Simpeldveld, VIII.1954 (Van de Pol); Kunrade (uit talrijke poppen verscheen geen enkele vlinder, Van Aartsen; Camping); Eijs (Van Wisselingh); Wijlre (dezelfde en Camping); Maastricht, 4.VI.1960 (Lucas); Sint Pietersberg (rupsen in 1965, Camping, zie *Ent. Ber.* 27 : 77, 1967).

Eupithecia egenaria Herrich-Schäffer. *Tijdschr. Entom.* 95 : 280; Cat. XI : (891). Nog steeds is uit ons land slechts het ene afgevlogen exemplaar bekend, dat in 1935 door Coldewey op licht werd gevangen.

Uit het omringende gebied zijn na 1953 wel verschillende vondsten vermeld, waar-

door de verspreiding van de soort wat beter bekend begint te worden. Dit is ongetwijfeld alleen te danken aan de moderne vangmethoden. In Denemarken werd *egenaria* in 1962 aangetroffen, toen een ♂ op het eiland Møn werd gevangen (Kaaber & Norgaard, *Flora og Fauna* 69 : 110, 1963). In België werd de vlinder in 1954 op twee plaatsen gevonden, namelijk te Watermael (bij Brussel) en te Torgny in het zuiden van de provincie Luxemburg (De Laever, *Lambillionea* 55 : 22, 1955). In Engeland werden in de nacht van 15 op 16.VI.1962 acht stuks op licht gevangen op een groeiplaats van de grootbladlinde (*Tilia platyphyllus*) in de Wye Valley in het graafschap Gloucestershire (Mere, *Ent. Gazette* 13 : 155—158, 1962).

Ter herkenning van de soort is een exemplaar afgebeeld op Plaat 4, Fig. 2 van Karintië uit de collectie-Caron.

Eupithecia centaureata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 94 : 233; Cat. X : (720). Weer een van onze meest verbreide *Eupithecia*-soorten, zoals blijkt uit de combinatie van beide lijsten van vindplaatsen, maar (althans op licht) bijna steeds in klein aantal. Nu bekend van vier van de waddeneilanden.

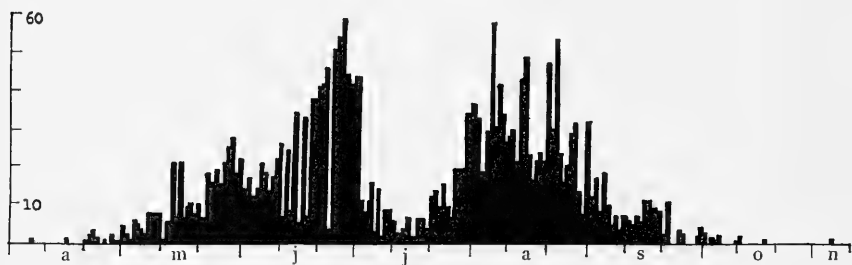


Fig. 77. Histogram van *Eupithecia centaureata* Denis & Schiffermüller.

De vliegtijd kan zich over een veel langere periode uitstrekken dan in 1951 bekend was. Hij kan reeds in de eerste week van april beginnen (vroegste datum nu: 6.IV, in 1928 te Zandvoort, Van Wisselingh) en in elk geval voortduren tot half oktober (17.X. 1963 te Vijlen, Leffef), terwijl Van Aartsen nog 5 november 1962 een exemplaar te Valkenisse ving, wat natuurlijk een extreem late datum is. Overigens zijn alle bereikbare gegevens (van ruim 2500 exemplaren) uitgezet op het in Fig. 77 afgebeelde histogram. Hieruit blijkt, dat de eerste generatie pas in het laatst van mei wat gewoner begint te worden en in de tweede helft van juni zijn maximum bereikt. Een groot deel van juli is de vlinder vrij schaars (zonder geheel te verdwijnen) en tegen het eind van deze maand begint de tweede generatie duidelijk te voorschijn te komen om tegen het eind van de eerste augustus-decade zijn maximum te bereiken, dat vrijwel even hoog ligt als dat van de eerste generatie. Deze hele maand blijft *centaureata* goed vliegen, maar in de derde september-decade wordt hij veel schaarser. De exemplaren van eind september en oktober en zeker de vlinder van 5.XI behoren wel tot een zeer partiële derde generatie.

Vindplaatsen. Fr.: Ameland, Vlieland, Sexbierum, Harlingen, Tietjerk, Oosterwolde, Wijnjeterp, Nijetrijne, Oudemirdum, Rijs. Gr.: Noordlaren, Borgercompagnie. Dr.: Roden, Assen, Eext, Schoonlo, Ruinen. Ov.: Marknesse, Balkbrug, Zwolle, Raalte, Abdij Sion, Deventer, Markelo, Almelo, Saasveld (Molenvan). Flevoland: Lelystad. Gdl.: Garderen, Uddel, Vierhouten, Tongeren, Vaassen, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Voorstonden, Uchelen, Beekbergen,

Laag-Soeren, Spankeren, Imbosch, Hoenderlo, Hoge Veluwe, Kootwijk, Otterlo, Kemperberg, Arnhem; Epse, Joppe, Gorssel, Warnsveld, Ruurlo, Winterswijk, Steenderen, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Angerlo, Aerdt, Tolkamer; Berg en Dal, Slijk-Ewijk, Waardenburg. Utr.: Amerongen, Doorn, Bilt-hoven, Amersfoort, Spakenburg, Groenekan, Hollandse Rading. N.H.: Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos, Halfweg, Beemster, Oosthuizen, De Cocksdorp, Den Helder, Egmond-Binnen, Castricum, Bakkum, Haarlem, Bentveld, Heemstede. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Katwijk, Meijndel, Rijswijk, Delft, Staelduin, Vlaardingen, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Rockanje, Hellevoetsluis, Middelharnis, Sommelsdijk, Goedereede, Ouddorp. Zl.: Renesse, Burgh, Westenschouwen, Veere, Oostkapelle, Westkapelle, Zoutelande, Valkenisse, Kamperland, Zuid-Sloe, Kats. N.B.: Hoogerheide, Dorst, Hilvarenbeek, Waalwijk, Vught, Kampina, Boxtel, Bergeijk, Valkenswaard, Geldrop, Aarle-Rixtel, Helmond, Leende, Someren, Liessel, Helenaveen, De Rips, Oploo, Gassel. Lbg.: Venraij, Griensveen, Sevenum, Broekhuizen, Arcen, Velden, Blerick, Steijl, Belfeld, Swalmen, Meijel, Roggel, Moesel, Heel, Melick, Sint Odiliënberg, Meinweg, Vlodrop, Herkenbosch, Stein, Amsternrade, Heerlerbaan, Chèvremont, Kunrade, Eijs, Wijlre, Colmont, Oud-Valkenburg, Valkenburg, Cadier, Bunde, Sint Pietersberg, Kannerbos, Gronsveld, Rijckholt, Sint Geertruid, Margraten, Gulpen, Mechelen, Cottessen, Vijlen, Holset, Vaals.

Variabiliteit. *f. albidior* Heinrich, 1916. De vorm met de zwak getekende voorvleugels is gewoon en komt vrijwel overal onder de soort voor.

f. obscura Dietze, 1910. De vorm met verdonkerde vleugels is veel zeldzamer, wat wel blijkt uit de weinige nieuwe vindplaatsen. Wiessel (Soutendijk); Soest, Weesp, Den Haag (Zoöl. Mus.).

f. bistrigata nov. Voorvleugels met twee volledige dwarslijnen. Plaat 4, Fig. 7. Stein, ♂, 11.VIII.1959 (holotype, Van de Pol).

[Fore wings with two complete transverse lines.]

Dwergen. Arnhem, Wamel, Heemskerk, Westkapelle (Zoöl. Mus.); Geijsteren (Neijts).

Eupithecia selinata Herrich-Schäffer. *Tijdschr. Entom.* 94 : 234; Cat. X : (721). De vlinder is blijkbaar zeer lokaal, daar bij de weinige reeds bekende vindplaatsen slechts enkele nieuwe gevoegd kunnen worden, al komt dit waarschijnlijk ook voor een deel doordat zo weinig naar *Eupithecia*-rupsen gezocht wordt. Wel wijzen de nu bekende vindplaatsen erop, dat de vlinder in het gehele oosten en zuidoosten van het land op voor hem geschikte plaatsen mogelijkwerwijs is aan te treffen.

Een kleine correctie op de vliegtijd, die wordt: 14.VI—13.VIII.

Vindplaatsen. Ov.: Tilligte, rups op *Angelica sylvestris* in 1954 (Camping). N.B.: Nuenen, rupsen in flink aantal in 1954 en later (Neijts, Nies); Maarheeze (Neijts). Lbg.: Roggel, 14.VI. 1953 (Nies).

Eupithecia trisignaria Herrich-Schäffer. *Tijdschr. Entom.* 94 : 235; Cat. X : (722). Enkele nieuwe vindplaatsen in het oosten van het land en blijkens de vondsten van rupsen door Camping flink verbreid in het zuiden van Limburg.

Een nieuwe vindplaats in het omringende gebied is de Lüneburgerheide, waar de soort in 1934 werd aangetroffen (zie *Bombus* 1 : 298, 1952).

Geen correctie op de vliegtijd, die dus blijft: 2.VI—3.VIII. (Bij kweken kwam één exemplaar al 27.IX.1964 uit de pop, Camping).

Vindplaatsen. Ov.: Tjoene, rupsen in 1956 en 1957 op engelwortel (*Angelica sylvestris*) (Oord); Boxbergen, rupsen in 1958 op bereklauw (*Heracleum sphondylium*) (Oord, zie *Ent. Ber.* 19 : 111, 1959). Gdl.: de Voorst bij Zutfen, ♀, 25.VII.1952 (S. R. Dijkstra). Lbg.: Bunde, Gerendal, Cadier, Eijs, Wittem, Pezaken, Krapoel, Landraad (Camping, zie ook *Ent. Ber.* 25 : 63, 1965).

Eupithecia intricata Zetterstedt. *Tijdschr. Entom.* 94 : 235; Cat. X : (722). Oorspronkelijk een bewoner van droge zandgronden, is de vlinder nu met de gekweekte *Juniperus*-soorten over een groot deel van het land verbreid, tot in het Hafdistrict toe.

De vliegtijd kan al in de eerste week van mei beginnen en voortduren tot in de eerste week van augustus. De uiterste data worden nu: 5.V (in 1965 te Assel, Van Aartsen) tot 3.VIII (in 1954, Van Katwijk).

Vindplaatsen. Fr.: Leeuwarden, Oosterwolde, Olterterp. Gr.: Groningen, Haren (de rupsen vrij gewoon op *Juniperus* in de Hortus, Camping), Glimmen, Stadskanaal. Dr.: Paterswolde, Donderen, Eext, Schoonlo (gewoon, Leffef), Dwingelo, Kralo. Ov.: Balkbrug, Raalte, Abdij Sion, Diepenveen, Delden, Molenven (Saasveld). Gdl.: Leuvenum, Elspeet, Ermelo, Wezep, Tongeren, Wiessel, Assel, Hoog-Soeren, Uchelen, Loenen, Laag-Soeren, Spankeren, Velp, Hoenderlo, Otterlo, Wageningen; Gorssel, Eefde, Ruurlo; Berg en Dal. Utr.: Amerongen, Utrecht, Bilthoven, Amersfoort. N.H.: Naarden, Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos, Halfweg (in 1963 algemeen, Van Aartsen), Zaandam, Hoorn, Heemskerk. Z.H.: Noordwijk, Leiden, Voorschoten, Staelduin, Hendrik-Ido-Ambacht, Melissant, Ouddorp. Zl.: Valkenisse. N.B.: Biesbosch, Dorst, Haaren, Kampina, Bergeijk, Eindhoven. Lbg.: Velden, Steijl, Belfeld, Swalmen, Roermond, Sint Odiliënberg, Meinweg, Vlodrop, Stein, Brunssum, Heerlerbaan, Chèvremont, Bunde, Maastricht, Vijlen.

Variabiliteit. Zoals reeds in Cat. X werd vermeld, behoren de Nederlandse exemplaren tot subsp. *arceuthata* Freyer, 1842.

Dwerg. Raalte (Flint).

Eupithecia satyrata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 236; Cat. X : (723). De vlinder blijkt niet beperkt te zijn tot de hogere gronden (wat dan meest onze zandgronden zijn), maar heeft toch wel een duidelijke voorkeur voor twee terreintypen, namelijk heideterreinen en terreinen, die min of meer met struikgewas begroeid zijn en waartussen dan de voedselplanten van de rupsen groeien. In het Hafdistrict is de soort ook uitsluitend van een paar vindplaatsen bekend, die duidelijk tot het tweede type behoren. Leffef merkt op: „Blijkbaar meer verbreid dan gemeend werd. Wellicht houdt dit verband met het niet gebonden zijn aan één bepaald milieu. Ik trof de vlinders bij voorbeeld overdag aan op gedifferentieerde heideterreinen, in hoogvenen, op vochtige en droge grazige plaatsen, waar zij de bloemen van de gewone ereprijs (*Veronica chamaedrys*) bezochten. Misschien een van de voedselplanten van de rups”. De vlinder is nu van drie van de waddeneilanden bekend.

De vliegtijd kan al in de laatste week van april beginnen en voortduren tot het einde van de eerste augustusweek (26.IV tot 9.VIII). In 1961 vlogen op de nu vroegst bekende datum reeds verscheidene exemplaren aan de Woerdense Verlaat (Van Aartsen), zodat zeker een nog vroegere datum in een gunstig voorjaar mogelijk is. De hoofdvliegtijd valt in mei en juni. De laatste datum werd in 1962 te Dwingelo vastgesteld (Van Aartsen). Niet onmogelijk is het, dat in sommige jaren een kleine tweede generatie voorkomt, maar het kan even goed zijn, dat de late exemplaren afkomstig zijn van poppen met een extreem lange diapauze. Kweken onder natuurlijke omstandigheden zal de oplossing moeten brengen.

Vindplaatsen. Fr.: Ameland, Vlieland (Camping), Beetsterzwaag, Duurswoude, Oosterwolde, Fochtelo, Wijnjeterp, Delleburen (Oldeberkoop), Nijetrijne, Oudemirdum. Gr.: Ter Borg. Dr.: Peize, Bunnerveen, Steenberg, Norg, Schoonlo, Hooghalen, Spier, Kralo, Diever, Uffelte, Havelte. Ov.: Balkbrug, Dalfsen, Rijssen, Almelo, Beuningen. Gdl.: Putten, Garderen, Uddel, Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Klarenbeek, Empe, Voorstonden, Uchelen, Kootwijk, Benne-

kom; Epse, Gorssel, Winterswijk, Hummelo, Hoog-Keppel; Berg en Dal. Utr.: Achterveld, Botshol. N.H.: Bussum, Naardermeer, Muiderberg, Amsterdam (Peerdeman). Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Staelduin, Oostvoorne, Hellevoetsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Diessen, Bergeijk, Nuenen, Liessel, Helenaveen. Lbg.: Griendsveen, Sevenum, Swalmen, Echt, Wijlre, Colmont, Gerendal, Chèvremont, Bunde, Cadier, Oost-Maarland, Gronsveld, Sint Geertruid, Gulpen, Mechelen, Epen, Holset, Lemiers.

f. marginata nov. Achterrandsveld van voor- en achtervleugels verdonkerd; hierin staat de lichte scherp afstekende samenhangende getande golflijn. Empe, ♀, 5.VII.1953 (holotype, Oord).

[Marginal area of fore and hind wings darkened; in it the pale uninterrupted dentated submarginal line.]

f. subatrata Staudinger, 1871. De vrijwel eenkleurige donkere vorm nog van Fochtelo (Camping); Gorssel (Oord).

f. caeca Dietze, 1913. De vorm zonder middenstip op de voorvleugels nog van Uffelte, Volthe (Van der Meulen); de Imbosch (Doets); Apeldoorn, Noorden (Lucas).

Eupithecia tripunctaria Herrich-Schäffer. *Tijdschr. Entom.* 94 : 236; Cat. X : (723). Zoals uit de beide lijsten van vindplaatsen blijkt, een sterk verbreide soort, die goed op licht komt en makkelijk als rups te vinden is. „De rupsen zijn vooral in het najaar vrijwel overal op de schermen van bereklauw aan te treffen, meest in aantal, maar ze zijn vaak geparasiteerd” (Leffef). Ook de engelwortel (*Angelica sylvestris*) is een dankbare plant om ze te zoeken!

De eerste generatie kan al eind april verschijnen en nog iets langer in juni voorkomen. De vroegste datum is nu 28.IV (in 1963 te Valkenisse, Van Aartsen), de laatste 18.VI (in 1941 te Bennekom, Van de Pol). Geen correcties op de vliegtijd van de tweede generatie.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (in 1956, Leffef), Tietjerk, Beetsterzwaag, Olterterp, Oosterwolde, Wijnjeterp, Delleburen (Oldeberkoop), Wolvega, Nijetrijne, Oudemirdum, Tjerkwerd. Gr.: Glimmen, Borgercompagnie, Veendam, Stadskanaal. Dr.: Paterswolde, Norg, Vries, Schoonlo. Ov.: Oldemarkt, Balkbrug, Ommen, Raalte, Abdij Sion, Deventer, Delden, Bornerbroek, Tusveld, Borne, Molenven (Saasveld), Albergen, Ootmarsum, Tilligte, Lattrop, Denekamp, Enschede. Gdl.: Uddel, Vierhouten, Tongeren, Vaassen, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Uchelen, Empe, Voorstonden (rupsen talrijk op *Angelica*, Leffef), Laag-Soeren, Bennekom, Lunteren; Gorssel, de Voorst, Eefde, Zutphen, Winterswijk, Hoog-Keppel (rupsen talrijk op bereklauw, Leffef), Laag-Keppel, Tolkamer; Slijk-Ewijk. Utr.: Stoutenburg, Amersfoort, Bilthoven, Botshol. N.H.: Huizen, Naardermeer, Muiderberg, Amsterdamse Bos, Halfweg, Oosthuizen, Hoorn, Heemskerk, Vogelenzang. Z.H.: Woerdense Verlaat, Leiden, Delft, Staelduin, Schelluinen, Arkel, Spijk, Hendrik-Ido-Ambacht, Bolnes, Oostvoorne, Hellevoetsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Burghsluis, Oostkapelle, Serooskerke, Valkenisse, Hoek. N.B.: Kampina, Boxtel, Best, Vessem, Bergeijk, Valkenswaard, Nuenen, Someren, Liessel, Helenaveen, De Rips, Oploo, Gassel. Lbg.: Griendsveen, Sevenum, Tegelen, Belfeld, Roggel, Moesel, Roermond, Sint Odiliënberg, Vlodrop, Montfort, Echt, Stein, Schinnen, Brunssum, Chèvremont, Sibbe, Bunde, Elsloo, Bemelen, Cadier, Gronsveld, Rijkholt, Oost-Maarland, Sint Geertruid, Margraten, Slenaken, Cottessen, Camerig, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. *f. privata* Dietze, 1913. De vorm met niet verdonkerde maar op de rij witte vlekjes na vrijwel ongetekende vleugels komt blijkbaar weinig voor. Twello (Zoöl. Mus.).

f. intermedia Lempke, 1951. De vorm met zwarte maar duidelijk getekende vleugels

komt practisch overal onder de soort voor en is haast even gewoon als de volgende. Blijkens materiaal in de collectie van het Zoöl. Mus. kunnen beide uit dezelfde eikweek voortkomen, maar van de genetische verhouding tussen beide vormen onderling en met de typische vorm is niets bekend.

f. *angelicata* Barrett, 1877. De eenkleurig zwarte vorm is nu zo verbreid onder de soort (ook in het Duindistrict), dat het geen zin meer heeft er nog vindplaatsen van te vermelden.

Dwerg. Heemskerk (Zoöl. Mus.).

Eupithecia absinthiata Clerck. *Tijdschr. Entom.* 92 : 237; Cat. X : (724). Misschien iets minder verbreid dan de vorige soort, maar toch ook een van onze gewone *Eupithecia*-soorten. Eveneens van twee van de waddeneilanden bekend.

De vliegtijd kan reeds in de eerste helft van mei beginnen. De vroegste datum is nu: 9.V, in 1959 genoteerd door Lucas. De laatste wordt 1.VIII. Meer exemplaren van een zeer kleine tweede generatie dan het in Cat. X vermelde ♀ van 12.X (nu in Zoöl. Mus.) zijn niet bekend geworden.

Voor de door Lycklama gevonden verschillen in vliegtijd van de vlinders al naar gelang de voedselplanten van de rupsen kunnen geen nieuwe bewijzen gegeven worden. Het zoeken en kweken van de fraaie *Eupithecia*-rupsen is een hobby, waar maar weinigen iets voor voelen.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Leeuwarden, Tietjerk, Oosterwolde, Oudemirdum. Gr.: Harendermolen, Ter Borg. Dr.: Norg, Eext, Schoonlo, Hooghalen, Dwingelo, Havelte. Ov.: Zwolle, Raalte, Abdij Sion, Diepenveen, Deventer, Rijssen, Albergen, Vasse, Volthe. Gdl.: Garderbroek, Uddel, Vierhouten, Ermelo, Harderwijk, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Uchelen, Voorstonden, Laag-Soeren, Kootwijk, Bennekom; Epse, Gorssel, Eefde, Verwolde, Het Woold, Hoog-Keppel; Neerijnen. Utr.: Utrecht. N.H.: 's-Graveland, Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos, Zaandam, Wormerveer, Oosthuizen, Den Helder, Egmond aan Zee, Castricum, Heemskerk, Santpoort. Z.H.: Nieuwkoop, Oegstgeest, Delft, Staelduin, Arkel, Schelluinen, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Ouddorp. Zl.: Westenschouwen, Oostkapelle, Serooskerke, Koudekerke, Zoutelande, Valkenisse (hier algemeen, Van Aartsen), Cadzand, Clinge. N.B.: Sint Michielsgestel, Haaren, Oirschot, Eindhoven, Nuenen, Schaft, Aarle-Rixtel, Someren, Sint Anthonis. Lbg.: Griendsvveen, Sevenum, Broekhuizen, Steijl, Baarlo, Belfeld, Roggel, Vlodrop, Meinweg, Montfort, Stein, Brunssum, Heerlerbaan, Chèvremont, Wijlre, Cadier, Gronsveld, Rijkholt, Vaals.

Variabiliteit. f. *nigrescens* nov. Lichaam, voor- en achtervleugels zwartachtig bruin, de middenstip van de voorvleugels scherp afstekend. Amsterdam, ♀, 9.V.1963, e. l. (holotype, Zoöl. Mus.).

[Body, fore and hind wing blackish brown, the discal spot of the fore wings sharply contrasting.]

Eupithecia goossensiata Mabille. *Tijdschr. Entom.* 94 : 238; Cat. X : (725). De kleinere in de regel meer grijs getinte soort is zonder twijfel even verbreid in ons land als de vorige en hoewel hij in tegenstelling tot *absinthiata* ook een echt heidedier is, staat nu wel onomstotelijk vast, dat *goossensiata* zich ook zeer goed in andere biotopen thuis voelt, tot moerassige plaatsen toe. In het Waddendistrict is de vlinder nu van drie der eilanden bekend.

De vliegtijd kan twee weken eerder beginnen dan in 1951 bekend was. De uiterste data worden nu: 10.VII (in 1956, Lucas)—10.IX.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling, Vlieland, Leeuwarden, Olterterp, Oosterwolde, Fochtelo. Gr.: Haren, Veendam, Sellingen, Ter Borg. Dr.: Peize, Eelde, Bunnerveen, Steenberg, Zuidlaren, Schoonlo, Zandberg, Odoorn, Hooghalen, Lheeder Zand, Dwingelo, Havelte. Ov.: Beerze, Raalte, Abdij Sion, Deventer, Holten, Wierden, Almelo, Molenven (Saasveld), De Lutte. Gdl.: Ermelo, Uddel, Nunspeet, Vierhouten, Soerel, Tongeren, Gortel, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Uchelen, Imbosch, Hoenderlo, Kootwijk, Otterlo, Harskamp, Oud-Reemst, Bennekom, Lunteren; Gorssel, Eefde, Vorden, Ruurlo. Utr.: Amerongen, Botshol. N.H.: Blaricum, Naarden, Naardermeer, Muiderberg, Weesp, Amsterdam, Amsterdamse Bos, Oosthuizen, Hoorn, „Texel” (Zoöl. Mus.), Den Helder, Schoorl, Bentveld. Z.H.: Woerdense Verlaat, Wassenaar, Staelduin, Vlaardingen, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Melissant. Zl.: Oostkapelle. N.B.: Ossendrecht, Waalwijk, Udenhout, Kampina, Best, Oirschot, Bergeijk, Eindhoven, Valkenswaard, Nuenen, Helmond, Aarle-Rixtel, Maarheeze, Strabrechtse heide (rupsen talrijk, Leffef), Someren, Liessel, De Rips, Sint Anthonis. Lbg.: Bergen, Geijsteren, Griensveen, Sevenum, Tegelen, Belfeld, Swalmen, Maasniel, Heel, Sint Odiliënberg, Vlodrop, Meinweg, Montfort, Stein, Amstenrade, Brunssum, Kerkrade, Valkenburg, Heer, Gronsveld, Rijkholt, Epen.

Variabiliteit. f. *obscura* nov. Lichaam en vleugels opvallend donker grijs. Aarle-Rixtel, ♂, 24.VII.1961 (holotype, Peerdeman).

[Body and wings of a striking, dark grey.]

Dwerg. Apeldoorn (Lucas).

Note. Further study has fully confirmed the conclusions stated in part X of the Catalogue (1951): *E. absinthiata* is widespread in the country, but has never been met with on heaths, while *E. goossensata* is common on heaths, but outside this biotope it is practically as widely distributed as the former species and the caterpillar is not at all restricted to *Erica* and *Calluna* in the choice of its food plant.

Eupithecia expallidata Doubleday. *Tijdschr. Entom.* 94 : 242; Cat. X : (729). Na de vangst van het eerste exemplaar te Aalten in 1947 is eindelijk een tweede uit ons land bekend geworden, ditmaal uit het zuiden van Limburg. Gezien de ervaring van Püngeler in de omgeving van Aken moet de soort in het laatstgenoemde gebied meer aan te treffen zijn. Mogelijk dat het zoeken naar de rupsen meer succes zal hebben dan het vangen met de lamp. Dit laatste is voor vele soorten van het genus beslist niet de succesvolste manier van verzamelen. Als voedselplanten komen *Solidago* en *Senecio jacobaea* in aanmerking.

De beide gevangen exemplaren zijn vrijwel identiek en vallen onmiddellijk op door hun grootte en hun bleke grondkleur, waardoor de donkere voorrandsvlekjes en de middencelvlek van de voorvleugels scherper afsteken dan bij *E. absinthiata*. Ook is deze celvlek groter dan bij laatstgenoemde soort. Vergelijk Plaat 4, Fig. 3 en 4.

De Nederlandse vliegtijd is natuurlijk nog slecht bekend. De twee vlinders werden beide in augustus waargenomen.

Vindplaats. Lbg.: Stein, 14.VIII.1963, ♀ (collectie Missiehuis aldaar).

[In *Lambillionea* 52 : 53 (1952) schrijft Herbulot, dat *expallidata* slechts een vorm van *E. absinthiata* is en ook in zijn naamlijst in het Franse tijdschrift *Alexanor* wordt *expallidata* aldus behandeld. Maar later is hij blijkbaar van mening veranderd. In het Oostduitse tijdschrift *Entomologische Berichte* (1967) geeft Urbahn een overzicht van Herbulot's systeem en in een noot op p. 48 schrijft hij: „Nach brieflichen Mitteilungen Herbulots ist er jetzt zu der Auffassung gelangt, daß *expallidata* Dbld. doch artverschie-

den von *absinthiata* Clerck sei, was er bis dahin nicht angenommen hatte, so daß *expallidata* in seiner Liste fehlte. Selber glauben wir an englischem Puppenmaterial gewisse *Cremaster*-onderschiede beider Arten bemerkt zu haben". Maar de rupsen verschillen zo duidelijk, dat het onbegrijpelijk is dat aan het soortrecht van *expallidata* getwijfeld kan worden. Bij *absinthiata* zijn de spitsen van de ruittekening op de rug kopwaarts gericht, bij *expallidata* anaalwaarts. Vgl. de schitterende platen van Dietze! Ook de vlinders zelf zijn niet moeilijk te onderscheiden van hun verwanten *absinthiata* en *goossensiata*.

Wehrli wijst er bovendien op, dat de vliegtijden verschillen. In de omgeving van Basel, waar *expallidata* op warme rotsachtige plaatsen niet zeldzaam is, vliegt deze soort ongeveer een maand later dan *absinthiata* (1917, *Verh. naturf. Ges. Basel* 28 : 246).]

Eupithecia assimilata Doubleday. *Tijdschr. Entom.* 94 : 242; Cat. X : (729). De vlinder is in een groot deel van het land aangetroffen, vooral op de zandgronden en in het Krijtdistrict, maar ook op verschillende plaatsen in het Fluviatiel District. In het Hafdistrict is hij veel lokaler. Hij is tot nog toe niet bekend van de waddeneilanden.

De eerste generatie kan al aan het eind van de tweede aprildecade beginnen te vliegen. De vroegste datum is nu: 20.IV, in 1960 te Montfort (Maassen) (23.IV.1965 te Swalmen, Lückert). Overigens geen correcties.

Vindplaatsen. Fr.: Olterterp, Oosterwolde, Oudemirdum, Gr.: Glimmen, Dr.: Peize, De Punt, Assen, Schoonlo, Hooghalen. Ov.: Vollenhove, Balkbrug, Rechteren, Raalte, Abdij Sion, Diepenveen, Albergen, De Lutte. Gdl.: Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Wilp, Klarenbeek, Laag-Soeren, Bennekom; Gorssel, Eefde, Ruurlo, Hoog-Keppel. Utr.: Amerongen, Amersfoort, Hollandse Rading, Loenen. N.H.: Huizen, Valkeveen, Bussum, Naardermeer, Muiderberg, Hoorn, Heemskerk. Z.H.: Woerdense Verlaat, Leiden, Oegstgeest, Meijndel, Rijswijk, Delft, Staelduin, Schelluinen, Arkel, Asperen, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Middelharnis, Ouddorp. Zl.: Haamstede, Burgh, Oostkapelle. N.B.: Biesbosch, Ulvenhout, Haaren, Best, Eindhoven, Bergeijk, Helenaveen, Gassel. Lbg.: Plasmolen, Sevenum, Venlo, Belfeld, Roermond, Melick, Sint Odiliënberg, Montfort, Stein, Sint Pieter, Gronsveld, Rijksholt, Sint Geertruid, Slenaken, Vrijen.

Eupithecia vulgata Haworth. *Tijdschr. Entom.* 94 : 243; Cat. X : (730). De vlinder draagt zijn wetenschappelijke naam met ere: hij is ongetwijfeld onze gewoonste en meest verbreide soort van het geslacht. Behalve van Ameland is hij nu van alle grote waddeneilanden bekend.

De vliegtijd kan tot in september duren. De uiterste data zijn nu: 15.IV—10.IX. Een grens tussen beide generaties is niet aan te geven. Leffert vond bij de combinatie van zijn talrijke gegevens van lichtvangsten geen enkel hiaat. Toch is de tweede generatie geen gewone verschijning. In Cat. X schreef ik reeds, dat Coldewij, die zich bijzonder interesseerde voor de *Eupithecia*-soorten, er nooit een exemplaar van gezien had. Ook bij de toch vrij grote serie in het Zoöl. Mus. is er geen aanwezig. In 1951 ving Lucas een exemplaar ervan op 3.VIII.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Leeuwarden, Tietjerk, Ternaard, Beetsterzwaag, Olterterp, Oosterwolde, Wijnjeterp, Delleburen (Oldeberkoop), Nijetrijne, Oudemirdum, Dedgum, Tjerkwerd. Gr.: Groningen, Haren, Noorderlaren, Borgercompagnie, Veendam, Stadskanaal. Dr.: Roden, Norg, Westervelde, Zuidlaren, Eext, Schoonlo, Hooghalen, Wijster, Havelte. Ov.: Zwartsluis, Balkbrug, Ommen, Rechteren, Raalte, Deventer, Bathmen, Molenvén (Saasveld), Agelo, Enschede. Gdl.: Garderen, Uddel, Ermelo, Vierhouten, Soerel, Hattem, Tongeren, Epe, Gortel, Nierssen, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Terwolde, Wilp, Uchelen, Klarenbeek, Empe, Voorstonden, Laag-Soeren, Spankeren, Dieren, Hoenderlo, Kootwijk, Wolfheze, Bennekom; Epse, Joppe, Gorssel, de Voorst, Warnsveld, Winterswijk, Laag-Keppel, Hoog-Keppel, Bingerden; Leeuwen. Utr.: Amers-

foort, Soesterberg, Botshol. N.H.: Naarden, Muiderberg, Weesp, Diemen, Amsterdamse Bos, Halfweg, Zaandam, Wormerveer, Hoorn, Den Helder, Schoorl, Bakkum, Wijk aan Zee, Santpoort, Bentveld. Z.H.: Nieuwkoop, Warmond, Meijndel, Voorschoten, Delft, Staelduin, Vlaardingen, Capelle aan den IJssel, Krimpen aan den IJssel, Ottoland, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Dordrecht, Rhoon, Oostvoorne, Rockanje, Hellevoetsluis, Middelharnis, Goedereede, Ouddorp. Zl.: Renesse, Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Burghsluis, Oostkapelle, Cadzand, Hoek. N.B.: Wouw, Halsteren, Dorst, Waalwijk, Drunen, Sint Michielsgestel, Oisterwijk, Kampina, Best, Bergeijk, Leende, Liessel, Helenaveen, Mill, Gassel. Lbg.: Mook, Bergen, Broekhuizen, Arcen, Griensveen, Roggel, Tegelen, Baarlo, Belfeld, Reuver, Roggel, Swalmen, Maasniel, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Elsloo, Amstenrade, Brunssum, Heerlerbaan, Oud-Valkenburg, Sibbe, Geulem, Bunde, Geulle, Kannerbos, Sint Pieter, Rijckholt, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. f. *atropicta* Dietze, 1910. Zwartachtige exemplaren zijn nog steeds vrij zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Aalten (Van Galen); Amersfoort (Nieuwland); Den Helder (Lucas).

f. *unicolor* Lempke, 1951. Geen nieuwe vangsten.

f. *impuncta* Lempke, 1951. Vrij gewoon, op vele plaatsen onder de soort aangetroffen.

Dwergen. Zuidlaren, Wiessel, Soest, Den Helder, Rotterdam (Zoöl. Mus.); Raalte (Flint); Putten (Camping).

Eupithecia denotata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 243; Cat. X : (730). De vlinder komt zeer lokaal, maar geregeld, in het zuiden van Limburg voor, wat natuurlijk in verband staat met het voorkomen van de voedselplant.

De vliegtijd kan volgens de nu bekende gegevens van half mei tot in de tweede helft van juli duren. De uiterste data zijn: 17.V.—23.VII.

Vindplaats. Lbg.: Gronsveld, verschillende verzamelaars, de rupsen soms vrij gewoon.

Eupithecia subfuscata Haworth, 1809 (*castigata* Hübner, [1809—1813]). *Tijdschr. Entom.* 94 : 244; Cat. X : (731). Ook een sterk verbreide soort in ons land. Al zijn de voornaamste biotopen inderdaad die, welke in Cat. X genoemd werden, er zijn nu toch ook verschillende vindplaatsen in het Fluviatiel District en het Hafdistrict bekend geworden. De vlinder is nu op twee van de waddeneilanden aangetroffen.

De vliegtijd kan al in april beginnen (25.IV.1964 te Belfeld, Cox). Een abnormaal vroeg exemplaar ving Van Aartsen reeds op 26 maart 1965 te Cadier! De slotdatum wordt nu: 16.VII (in 1961, Lucas). In 1962 ving laatstgenoemde verzamelaar een exemplaar van een bij ons blijkbaar weinig voorkomende en zeer partiële tweede generatie op 9.VIII.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling, Vlieland, Ternaard, Eesten, Beetsterzwaag, Oosterwolde, Wijnjeterp, Oudemirdum, Tjerkwerd. Gr.: Groningen, Veendam, Ter Apel. Dr.: Paterswolde, Eelde, Donderen, Norg, Westervelde, Zeegse, Zuidlaren, Annen, Eext, Hooghalen, Uffelte, Havelte. Ov.: Vollenhove, Balkbrug, Dalfsen, Hoonhorst, Raalte, Abdij Sion, Frieswijk, Tjoene, Deventer, Rijssen, Delden, Molenvan (Saasveld), Tusveld, Ootmarsum. Gdl.: Uddel, Ermelo, Hulshorst, Vierhouten, Niessen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Uchelen, Hoenderlo, Woeste Hoeve, Kootwijk, Bennekom, Ede, Gorssel, Eefde, Vorden, Ruurlo, Korenburgerveen, Winterswijk, Hoog-Keppel; Slijk-Ewijk, Tiel. Utr.: Amerongen, Austerlitz, Amersfoort. N.H.: 's-Graveland, Naardermeer, Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos, Halfweg, Katham, Middellie, Heemskerk, Heemstede. Z.H.: Woerdense Verlaat, Leiden, Oegstgeest, Meijndel, Staelduin, Rotterdam, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Goedereede, Ouddorp. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Zoutelande, Valkenisse, Cadzand, Hoek. N.B.: Dorst, Galder, Drunen, Best, Bergeijk, Liessel, Gas-

sel. Lbg.: Plasmolen, Mook, Griendsveen, Sevenum, Lomm, Blerick, Tegelen, Roggel, Belfeld, Swalmen, Roermond, Meinweg, Vlodrop, Echt, Stein, Amstenrade, Brunssum, Kunrade, Voerendaal, Klimmen, Bunde, Berg en Terblijt, Cadier, Maastricht, Sint Geertruid, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. f. *obscura* Dietze, 1910. Vrij verbreid onder de soort (alleen in het Zoöl. Mus. al van 10 nieuwe vindplaatsen!), zodat geen verdere vangsten meer vermeld worden.

f. *obscurissima* Prout, 1914. De eenkleurig zwarte vorm is veel zeldzamer. Nieuwe vindplaatsen: Deurne (Nies); Heksenberg (Brunsummerheide) (Langohr).

Eupithecia icterata Villers. *Tijdschr. Entom.* 94 : 245; Cat. X : (732). De in 1951 gegeven verbreiding is juist. Alleen zijn nu enkele vindplaatsen in het Fluviatiel District bekend geworden.

De vliegtijd kan tot vrij ver in september duren. De nu bekende uiterste data zijn: 2.VII—10.IX (de laatste datum in 1959 te Montfort, Maassen). Een extreem laat exemplaar ving Witmond op 8.X.1962 te Eext, een volkomen afgevlogen dier, dat alleen via een genitaal-preparaat met zekerheid te determineren was en dat daarom ook ongetwijfeld tot de normale generatie behoort heeft.

Vindplaatsen. Fr.: Eernewoude, Olterterp, Oosterwolde. Gr.: Ter Borg. Dr.: Steenberg, Zuidlaren, Eext, Schoonlo, Odoorn, Havelte. Ov.: Beerze, Raalte, Platvoet, Bathmen, Holten, Delden, Molenven (Saasveld), Rutbeke, Volthe. Gdl.: Garderen, Uddel, Elspeet, Vierhouten, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Voorstonden, Empe, Uchelen, Laag-Soeren, Kootwijk, Otterlo (algemeen, Van Aartsen); Epse, Gorssel, Eefde, Ruurlo, Bredevoort; Berg en Dal, Slijk-Ewijk. N.H.: Blaricum, Muiderberg, Hoorn, Groet, Schoorl, Egmond aan Zee, Castricum, Beverwijk, Bloemendaal, Overveen, Bentveld. Z.H.: Leiden, Meijndel, Schelluinen, Dubbeldam, Dordrecht. Zl.: Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse, Cadzand. N.B.: Hoogerheide, Chaam, Dorst, Waalwijk, Kampina, Vessem, Valkenswaard, Geldrop, Helenaveen, De Rips, Gassel. Lbg.: Bergen, Geijsteren, Griendsveen, Sevenum, Roggel, Venlo, Belfeld, Swalmen, Heel, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Stein, Amstenrade, Chèvremont, Bocholtz, Geulem, Bunde, Cadier, Gronsveld, Vijlen.

Variabiliteit. De Villers beschreef de soort naar materiaal uit het zuiden van Frankrijk (Caroli Linn. Ent. 2 : 382, 1789). Exemplaren uit dit gebied hebben tamelijk lichte helderbruine voorvleugels („lutea” schrijft de auteur, wat overdreven is), waardoor de zwarte middenstip scherper afsteekt dan bij onze populaties. De voorrand en de achterrand en de achtervleugels zijn lichter grijsbruin en ook de onderzijde is lichter. Een paar fraaie exemplaren zijn (helaas niet in kleuren) afgebeeld op Plaat 4, Fig. 8 en 9, afkomstig uit de collectie van het Muséum d'Histoire Naturelle te Parijs. Blijkens het ontvangen materiaal komt de nominaatvorm tot op de Normandische eilanden voor.

Zoals reeds in Cat. X werd vermeld, behoren de Nederlandse populaties tot de uit Engeland beschreven subsp. *subfulvata* Haworth met donkerder meer roestbruine grondkleur en donkerder randen en achtervleugels. Plaat 4, Fig. 10.

f. *oxydata* Treitschke, 1828 (*grisescens* Lempke, 1951). Uit een kleine Duitse serie in de collectie van het Zoöl. Mus. blijkt, dat de door Treitschke beschreven vorm vrij variabel is en dat de door mij beschreven vorm binnen de grenzen ervan valt. Het is dus een vorm, waarbij de roestbruine kleur kan variëren in uitbreiding, maar die vooral gekarakteriseerd is doordat de voorvleugels sterk met dwarslijnen getekend zijn. Hij is in ons land uiterst zeldzaam. Een mooie gekleurde afbeelding geeft ook de nieuwe editie van „South” (Moths 2, Plaat 82, Fig. 7).

f. *obscura* nov. Lichaam sterk verdonkerd, zwartachtig; de randen van de voorvleu-

gels zwart, het bruin donkerder van tint; achtervleugels zwartachtig, naar de voorrand lichter; tekening normaal. Plaat 4, Fig. 11. Weer een moderne melanistische vorm, die (ik zou bijna zeggen: natuurlijk) het eerst opduikt in het zuiden van Limburg! Stein, ♂, 3.VIII.1967 (holotype) en enkele andere exemplaren (collectie-Missiehuys). Het oudste dateert van 1961.

[Body strongly darkened, blackish; the borders of the fore wings black, the brown colour darker; hind wings blackish, towards the costa paler; markings normal. Without doubt, a modern melanic.]

Dwerg. Hollandse Rading, Heemskerk (Zoöl. Mus.).

Eupithecia succenturiata L. *Tijdschr. Entom.* 94 : 246; Cat. X : (733). De verbreiding komt in grote trekken overeen met die van de vorige soort, maar er zijn nu wat meer vindplaatsen in het Fluviaal District en ook enkele in het Hafdistrict. Bovendien is de vlinder op één van de waddeneilanden aangetroffen.

De vliegtijd kan iets langer duren dan in 1951 bekend was. De uiterste data zijn nu: 1.VI—5.IX (de laatste datum in 1941 te Almelo, Knoop). In 1962 ving Lucas een zeer laat exemplaar op 3 oktober, dat zich mogelijk datzelfde jaar zonder winterdiapauze ontwikkeld had of toch een late vertegenwoordiger van de normale generatie was (vgl. het late exemplaar van de vorige soort!).

Vindplaatsen. Fr.: Ameland, Oosterwolde. Gr.: Veendam, Sellingen. Dr.: Zuidlaren, Eext, Schoonlo, Odoorn. Ov.: Vollenhove, Raalte, Deventer, Holten. Gdl.: Putten, Harderwijk, Garderen, Uddel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Uchelen, Klarenbeek, Empe, Laag-Soeren, Hoenderlo, Kootwijk, Bennekom, Ede; Gorssel, Warnsveld, Ruurlo, Winterswijk, Hoog-Keppel, Loerbeek. Utr.: Austerlitz, Zeist, Bilthoven, Botshol. N.H.: Blaricum, Naarden, Muiderberg, Weesp, Amsterdamse Bos, Halfweg, Oosthuizen, Hoorn, Schoorl, Egmond aan Zee, Egmond-Binnen, Overveen, Bentveld. Z.H.: Leiden, Delft, Staelduin, Rotterdam, Schelluinen, Hendrik-Ido-Ambacht (in 1955 honderden op licht, daarna slechts enkele, Bogaard), Hellevoetsluis, Melissant, Ouddorp. Zl.: Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse, Cadzand. N.B.: Hoogerheide, Halsteren, Galder, Dorst, Waalwijk, Kampina, Best, Vessem, Valkenswaard, Someren, Helenaveen, Sint Anthonis. Lbg.: Griensdveen, Hegelsom, Horst, Sevenum, Venlo, Tegelen, Steijl, Belfeld, Reuver, Roggel, Moesel, Melick, Vlodrop, Meinweg, Montfort, Stein, Elsloo, Amstenrade, Heerlerbaan, Chèvremont, Simpelveld, Bochtoltz, Klimmen, Colmont, Gerendal, Valkenburg, Geulem, Kannerbos, Sint Pietersberg, Gronsveld, Sint Geertruid, Mechelen.

Variabiliteit. f. *exalbidata* Staudinger, 1901. Exemplaren met sterk gereduceerde tekening zijn zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Leeuwarden (Camping); Austerlitz (Zoöl. Mus.); Elsloo-Lbg. (Missiehuys Stein). Plaat 4, Fig. 6.

f. *obscurata* Lempke, 1951. Duidelijk verdonkerde exemplaren, vooral op de voorvleugels, komen meer voor. Nieuwe vindplaatsen: Deventer (Lukkien); Aalten, Rhenen, Amsterdam (Zoöl. Mus.); Weesp (Westerneng); Montfort (Maassen).

f. *disparata* Hübner, [1796—1799], Schmetterl. in Abb., Geom., Fig. 246. Als de vorige vorm, maar het middenveld van de voorvleugels aan de binnenrand roestbruin gekleurd. Slechts enkele exemplaren, waarbij deze kleur duidelijk te zien is. Rhenen, Gennep (Zoöl. Mus.).

f. *bistrigata* Lempke, 1951. Van de opvallende vorm met twee scherpe donkere dwarslijnen aan weerszijden van het middenveld van de voorvleugels (Plaat 4, Fig. 5) werden nog exemplaren gevangen te: Odoorn (Peerdeman), Oostkapelle (Van Aartsen) en Montfort (Maassen).

Dwergen. Aalten, Heemskerk (Zoöl. Mus.).

Teratologisch exemplaar. Linker achtervleugel veel te klein. Eefde (Zoöl. Mus.).

***Eupithecia impurata* Hübner.** *Tijdschr. Entom.* 94 : 247; Cat. X : (734). De vlinder is in het Zuidlimburgse Krijtdistrict ongetwijfeld inheems, al komt hij hier blijkbaar zeer lokaal voor.

Geen correctie op de vliegtijd, die dus blijft: 24.V—24.VII.

Vindplaatsen. Lbg.: Op de reeds vermelde vindplaats Geulem verzamelde Hardonk in 1950—1954 diverse exemplaren, waarvan zich de volgende in de collectie van het Zoöl. Mus. bevinden: 13.VI, 2.VII en 10.VII.1951, 5.VI.1952 en 24.VII.1954. Bovendien heeft hij volgens mijn notities nog exemplaren gehad van 6.VII en 20.VII.1950. Nieuwe vindplaats: Sint Gerlach, 18.VI.1964 (Van Aartsen).

***Eupithecia subumbrata* Denis & Schiffermüller.** *Tijdschr. Entom.* 94 : 247; Cat. X : (734). Verbreiding als in 1951 werd aangegeven. Een vrij lokale soort.

De vliegtijd kan al in de eerste helft van mei beginnen. De nu bekende grenzen zijn: 11.V—27.VII. De vroegste datum werd in 1946 te Rijssen waargenomen door Kleinjan. Soms komt een zeer partiële tweede generatie voor: 9.VIII.1962 (Lucas).

Vindplaatsen. Fr.: Beetsterzwaag, Olterterp, Bakkeveen, Duurswoude, Oosterwolde, Fochtelo. Dr.: Eelde, Zuidlaren, Donderen, Schoonlo, Diever, Vledder, Uffelte, Havelte. Ov.: Balkbrug, Dalfsen, Deventer, Colmschate, Nijverdal, Beuningen. Gdl.: Putten, Uddel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Empe, Zilvense Heide, Hoenderlo, Otterlo, Kootwijk; Epse, Gorssel, Vragender, Hoog-Keppel. N.H. Bussum, Egmond aan Zee. Z.H.: Meijndel, Oostvoorne, Goedereede, Ouddorp. Zl.: Valkenisse. N.B.: Wernhout, Kampina, Diessen, Leende, De Rips, Sambeek. Lbg.: Montfort, Sint Pietersberg, Gronsveld, Eperheide.

Variabiliteit. f. *obrutaria* Herrich-Schäffer, 1848. Deze zwakker getekende en daardoor wittere vorm is afgebeeld op Plaat 5, Fig. 5. Nieuwe vindplaatsen: Fochtelo (Camping); Meijndel (Lucas); Rockanje (Zoöl. Mus.).

f. *bistrigata* Dietze, 1913. De vorm, waarbij de ante- en de postmedianen lijn van de voorvleugels opvallend duidelijk zijn (Plaat 5, Fig. 6), werd nog bekend van: Duurswoude (Camping); Moergestel (Zoöl. Mus.). In overeenstemming met de figuur van Dietze kunnen de andere dwarslijnen wel gedeeltelijk aanwezig zijn, maar ze zijn veel minder opvallend. Ze behoeven dus niet geheel te ontbreken. De donkere achterrand blijft steeds aanwezig.

f. *obscurata* Lempke, 1951. De vorm met sterk verdonkerde voorvleugels is afgebeeld op Plaat 5, Fig. 7. Hij werd nog aangetroffen te: Dwingelo (Van Aartsen); Egmond aan Zee, Weert (Zoöl. Mus.).

f. *impuncta* Lempke, 1951. De vorm zonder middenstip op de bovenzijde van de voorvleugels werd nog bekend van: Assen, Laag-Soeren, Deurne (Zoöl. Mus.).

***Eupithecia millefoliata* Rössler.** *Tijdschr. Entom.* 94 : 248; Cat. X : (735). De vlinder blijkt in elk geval lokaal voor te komen in het Duindistrict en in Noord-Brabant (het Kempens District), terwijl de eerste vangst uit het Krijtdistrict stamde. Het is echter best mogelijk, dat *millefoliata* ook in andere delen van ons land voorkomt. De soort is namelijk uit Denemarken bekend geworden. In 1949 werd daar het eerste exemplaar op het eiland Seeland gevangen en in 1965 werd de rups te Moesgård in Jutland gevonden. De noordgrens van het territorium ligt nu dus al ver buiten onze grenzen.

In Engeland is het dier nu langs de hele zuidoostkust aangetroffen van Portsmouth tot Ramsgate (graafschappen Hampshire, Sussex en Kent). De rupsen zijn daar in de tweede helft van oktober, dus laat in het seizoen, te vinden op de bloemen en zaden van duizendblad. Volgens de literatuur is dit de enige voedselplant van de rups. Maar in 1962 vond Van Aartsen in Limburg er een op vlasleeuwebek (*Linaria vulgaris*) en kweekte hem ook met deze plant op!

Ter herkenning zijn twee exemplaren, een gevangen en een gekweekt, uit de collectie van Aartsen afgebeeld op Plaat 5, Fig. 1 en 2. *E. millefoliata* behoort tot de grotere soorten. Iets afgevlagen dieren lijken soms op de volgende soort, maar ze zijn daarvan onmiddellijk te onderscheiden door de loop van de postmedianen lijn op de bovenzijde van de voorvleugels.

De vliegtijd van de enige generatie is nog slecht bekend. De vlinder vliegt in elk geval van half juli tot het eind van de eerste augustus-decade. De nu bekende uiterste data van gevangen exemplaren zijn: 16.VII—9.VIII.

Vindplaatsen. N.H.: Heemskerk, 2.VIII.1962 (Van Aartsen). Zl.: Westkapelle, rupsen in 1962 (idem); Valkenisse, 17.VII.1961, ♀, 26.VII.1962, rupsen in oktober (idem, „zeker niet zeldzaam op Walcheren”); Cadzand, 18.VII—1.VIII.1963, zeven exemplaren op licht (Peerdeman). N.B.: Putte, 3.VIII.1967 (Asselbergs); Bergeijk, 19.VII en 9.VIII.1962, 16.VII.1965 (Van Wisselingh). Lbg.: Sint Joost, rups in 1962 op *Linaria*! (Van Aartsen).

Eupithecia simpliciatata Haworth, 1809 (*subnotata* Hübner, [1809—1813]). *Tijdschr. Entom.* 94 : 248; Cat. X : (735). Verbreiding als in Cat. X werd opgegeven. Geen correctie op de normale vliegtijd. Heel vreemd is de vangst van een sterk afgevlagen exemplaar op 29.V.1937 te Twello (het genitaalapparaat werd ter controle geprepareerd).

Een interessante waarneming deed Van Aartsen met betrekking tot de voedselplanten van de rupsen. Volgens de literatuur leven ze uitsluitend op melde (*Atriplex*) en ganzevoet (*Chenopodium*). Hij vond ze echter op de schorren van het Zuid-Sloe talrijk op *Artemisia maritima*, terwijl hij ze thuis verder kweekte met *Artemisia vulgaris*. De vlinders vlogen in juli in de schemering boven deze nooit vermoede voedselplant. (Het Zuid-Sloe is het nu reeds bijna geheel verlandte water tussen Walcheren en Zuid-Beveland ten zuiden van de spoorlijn Goes-Middelburg).

Vindplaatsen. Gr.: Groningen. Dr.: Zuidlaren, Schoonlo. Ov.: Vollenhove, Zwartsluis, Deventer. Gdl.: Putten, Hulshorst, Wezep, Wiessel, Hoog-Soeren, Apeldoorn, Empe, Otterlo; Gorsel, Hoog-Keppel. Utr.: Amerongen, Botshol. N.H.: Weesp, Diemen, Amsterdamse Bos, Halfweg, Wormerveer, Hoorn, Schoorl. Z.H.: Noorden, Delft, Staelduin, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Dubbeldam, Hellevoetsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse, Sloedam, Noord-Sloe, Zuid-Sloe, Cadzand. N.B.: Haaren, Nuenen, Valkenswaard, Someren, Helenaveen, Herpen. Lbg.: Sevenum, Roggel, Belfeld, Swalmen, Stein, Amstenrade, Chèremont, Heerlerbaan, Voerendaal, Gerendal, Bunde, Cadier, Gronsveld.

Variabiliteit. f. *brunnea* Lempke, 1951. Exemplaren met donkerbruine voorvleugels van Leeuwarden (Camping); Amsterdam, Sloedam (Zoöl. Mus.).

f. *impuncta* Lempke, 1951. Exemplaren zonder middenstip op de voorvleugels nog van Hendrik-Ido-Ambacht (Bogaard); Bergeijk (Van Wisselingh).

Note. Judging from the literature the caterpillar of *E. simpliciatata* lives only on orache (*Atriplex*) and goosefoot (*Chenopodium*). It is therefore worth stating that Mr. B. van Aartsen found them in numbers on *Artemisia maritima* in the saltings of the island of Walcheren in the province of Zeeland. At home he bred them with *Artemisia vulgaris* to maturity.

Eupithecia sinuosaria Eversmann. Van deze makkelijk kenbare *Eupithecia* is tot nog toe slechts één Nederlands exemplaar bekend, dat reeds vermeld werd in *Ent. Ber.* 15 : 120 (1954). De vangst hier te lande is daarom zo interessant, omdat het een soort betreft die in de loop van deze eeuw vanuit het oosten van Europa steeds verder naar het westen doordringt. In het omringende gebied is de vlinder het meest aangetroffen in Denemarken, waar hij sinds 1905 bekend is en waar hij nu op een twintigtal vindplaatsen is aangetroffen, verspreid over Bornholm, Sjaelland (Seeland) en Jutland (Hoffmeyer, *De Danske Maalere*, tweede druk: 196, 1966). Uit het omringende Duitse gebied zijn veel minder vindplaatsen bekend: twee in de omgeving van Hamburg (*Bombus* 1 : 355, 1954 en 1 : 377, 1955) en in 1909 in de omgeving van Dortmund (Grabe, *Int. ent. Z. Guben* 29 : 408, 1935). Nog niet vermeld van België. Evenmin bekend van de Britse eilanden.

Het exemplaar werd eind juni gevangen. (De Deense vliegtijd wordt opgegeven als: half juni tot half juli; in *Flora og Fauna* 74 : 112 (1968) wordt een exemplaar vermeld dat 25.VII.1967 op Amager werd gevangen). Het is helaas te beschadigd om gefotografeerd te worden. Maar ter herkenning wordt op Plaat 5, Fig. 3 een exemplaar van Thüringen uit de collectie-Caron afgebeeld.

Vindplaats. Gdl.: Aalten, 29.VI.1953 (Van Galen).

Eupithecia indigata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 249; Cat. X : (736). Verbreiding als in Cat. X werd opgegeven. Vooral in de dennenbossen op de Veluwe vaak algemeen.

De vliegtijd kan tot half juni duren. De uiterste data zijn nu: 22.IV—15.VI.

De rups komt niet alleen op den voor, maar ook op spar en larix (Leffef).

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Oosterwolde. Dr.: Norg, Eext, Schoono (talrijk, Leffef), Hooghalen. Ov.: Balkbrug, Beerze, Abdij Sion, Molenven (Saasveld). Gdl.: Garderen, Elspeet, Vierhouten, Nunspeet, Wezep, Gortel, Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Uchelen, Beekbergen, Laag-Soeren, Imbosch, De Steeg, Kootwijk; Epse, Gorssel, Aalten, Warnsveld, Hoog-Keppel, Hummelo. Utr.: De Treek, Amersfoort, Lage Vuursche, Loosdrecht. N.H.: Bussum, Naardermeer, Heemskerk. Zl.: Westenschouwen. N.B.: Etten, Drunen, Kampina, Bergeijk, Valkenswaard, Helena-veen. Lbg.: Geijsteren, Tegelen, Swalmen, Nunhem, Maasniel, Echt, Vaals.

Variabiliteit. f. *tristrigata* Fuchs, 1904. Exemplaren met drie opvallend duidelijke dwarslijnen op de voorvleugels zijn zeldzaamheden. Nieuwe vindplaatsen: Zeist (Gorter); Bergeijk (Van Wisselingh).

f. **uniformata** nov. Op de middenstip van de voorvleugels na ontbreekt elk spoor van tekening. Venlo, 9.V, ♂ (holotype), ♀, Breda, ♂ (Zoöl. Mus.).

[All markings absent with the exception of the central spot of the fore wings.]

f. **nigrescens** nov. Lichaam en vleugels eenkleurig zwartachtig, van de tekening alleen de middenstip van de voorvleugels zichtbaar. Beerze, ♂, 4.IV.1960, e. l. (holotype, Lukkien).

[Body and wings unicolorous blackish, the only visible marking is the central spot of the fore wings.]

Dwergen. Wiessel, Arnhem, Valkenswaard (Zoöl. Mus.).

Eupithecia pimpinellata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 249; Cat. X : (736). Uit de combinatie van beide lijsten van vindplaatsen blijkt, dat de vlinder verbreid is op de zandgronden, zowel in het binnenland als in het Duindistrict; dit in overeenstemming met het voorkomen van de voedselplant, *Pimpinella saxifraga*. Vooral als rups op de vindplaatsen niet zelden gewoon. Zie bijv. Camping, *Ent. Ber.* 27 : 77, 1967.

Vindplaatsen. Dr.: Hooghalen, Wijster. Ov.: Diepenveen. Gdl.: Putten, Hoenderlo; Gorssel, Winterswijk. Z.H.: Katwijk, Den Haag, Oostvoorne. N.B.: Nuenen, Deurne, Vierlingsbeek, Sambeek, Boxmeer. Lbg.: Geijsteren, Wansum, Baarlo, Belfeld, Heel, Stein, Heerlerbaan, Wijlre, Cadier, Maastricht, Sint Pieter, Gronsveld, Rijkholt, Mechelen, Camerig, Vaals.

Variabiliteit. De tekening van de vleugels varieert van duidelijke tot onduidelijke dwarslijnen of is zelfs geheel afwezig.

f. **grisea** nov. Grondkleur van de vleugels zuiver donkergrijs, tekening normaal. Diepenveen, ♂, 11.VII.1952, e.l. (holotype, Oord).

[Ground colour of the wings pure dark grey without brown, markings normal.]

Eupithecia nanata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 249; Cat. X : (736). De in 1951 gegeven verbreiding is correct. Intussen zijn nog meer vindplaatsen bekend geworden, waar *Calluna* of *Erica* volkomen ontbreken, zodat het wel vrij zeker is, dat *Salix* niet zo een vreemde voedselplant voor de rups is. De vlinder is nu op drie van de waddeneilanden aangetroffen.

De uiterste data van de twee generaties zijn nu: 18.IV—27.VI en 1.VII—16.IX (op deze late datum nog een exemplaar te Chèvremont, Lukkien). Van een duidelijke scheiding tussen de beide generaties is dus nauwelijks meer iets te zien.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Leeuwarden (1949 en 1950, Camping), Ternaard, Olterterp, Wijnjeterp, Fochtelo, Delleburen (Oldeberkoop). Gr.: Haren, Glimmen, Borgercompagnie, Veenendam, Vlagtwedde, Laude. Dr.: Peize, Eelde, Bunnerveen, Zuidlaren, Schipborg, Gasteren, Eext, Schoonlo, Odoorn, Smilde, Hooghalen, Dwingelo, Ruinen, Wateren. Ov.: Marknesse, Balkbrug, Beerze, Holten, Molenven (Saasveld). Flevoland: Lelystad. Gdl.: Ermelo, Uddel, Vierhouten, Wezep, Heerde, Epe, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Uchelen, Hoenderlo, Kootwijk, Kootwijkerveen, Otterlo; Epse, Gorssel, Eefde, Warnsveld, Ruurlo, Ratum, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Aerdt; Heteren, Slijk-Ewijk. Utr.: Rhenen, Doorn, Amersfoort, Soesterberg. N.H.: 's-Graveland, Laren, Naardermeer, Muiderberg, Amsterdamse Bos (weinig, doch geregeld, Peerdeman), Halfweg, Katham, Oosthuizen, Hoorn, De Koog, Schoorl, Heemskerk. Z.H.: Leiden (1954, Lucas), Wassenaar, Meijndel, Rotterdam, Schelluinen (gewoon! Slob), Hendrik-Ido-Ambacht (vrijwel elk jaar, Bogaard), Oostvoorne, Melissant (1954, 1961, 1965, 1967, Huisman). Zl.: Westenschouwen. N.B.: Hoogerheide, Galder, Dorst, Waalwijk, Haaren, Kampina, Best, Oirschot, Middelbeers, Vessem, Bergeijk, Valkenswaard, Leende, Someren, Strabrechtse heide, Liessel, Sint Anthonis, Sambeek. Lbg.: Plasmolen, Griendsvveen, Sevenum, Tegelen, Belfeld, Roggel, Moesel, Maasniel, Sint Odiliënberg, Meinelweg, Vlodrop, Montfort, Peij, Stein, Heerlerbaan, Chèvremont, Bemelen, Gronsveld, Mechelen, Vijlen.

Variabiliteit. Het is niet bekend van welke plaats Hübner de soort beschreef, maar we mogen wel aannemen, dat hij die uit de omgeving van zijn woonplaats Augsburg of in elk geval uit het zuiden van Beieren kende. Deze nominaatvorm is duidelijk verschillend van de bij ons vliegende exemplaren. De voorvleugels zijn korter en breder, waardoor de Zuidduitse vlinders een meer gedrongen indruk maken. Onze exemplaren daarentegen hebben langere, smallere en spitsere voorvleugels (natuurlijk kunnen aan beide zijden uitzonderingen voorkomen). De Nederlandse dieren stemmen in habitus

geheel met de Engelse overeen. Hoewel de laatste gemiddeld een iets bontere indruk maken doordat de witte tekening van de voorvleugels wat sterker geprononceerd kan zijn, is dit verschil zo weinig stabiel, dat ik niet aarzel de Nederlandse exemplaren tot dezelfde subspecies te rekenen als de Engelse, die door Prout in 1938 als subsp. *angusta* beschreven werd. Wat in Cat. X : (737) bij deze naam vermeld is, vervalt dus. Ter vergelijking zijn Zuidduitse, Nederlandse en Engelse exemplaren afgebeeld op Plaat 6, Fig. 1—8.

f. *bistrigata* Lempke, 1951. Van deze vorm met gereduceerde voorvleugeltekening ving ik een exemplaar te Wiessel (in Zoöl. Mus.). Plaat 6, Fig. 9.

f. *mediofasciata* Dietze, 1910. De vorm met donker middenveld (Plaat 6, Fig. 10) werd nog aangetroffen te: Leuvenum, Oisterwijk (Zoöl. Mus.); Wiessel (Leffef); Aerdenhout (Van Wisselingh); Hoogerheide (Korringa); Deurne (Nies); Swalmen (Ottenheim).

f. *obscura* nov. Grondkleur van de voorvleugels donker bruingrijs tot zwartgrijs, lichte tekening min of meer normaal; achtervleugels geheel grijs met een lichte postdiscale band en een lichte golflijn. Plaat 6, Fig. 11. In Cat. X vermeld als f. *pauxillaria* Boisduval, wat niet juist is. Niet al te zeldzaam en in beide generaties voorkomend. Vrij zeker op de meeste plaatsen onder de soort aan te treffen. Er zijn nu zoveel nieuwe vindplaatsen, dat ze niet meer vermeld worden.

Holotype: ♀ van Bussum, 21.VI.1937 (Zoöl. Mus.).

[Ground colour of the fore wings dark brown-grey to black-grey, pale markings more or less normal; hind wings completely grey with pale postdiscal band and pale submarginal line.

This form is certainly not identical with f. *pauxillaria* Boisduval, 1828, described from southern France, of which the author says: "Alae cinereo-pallidae,; posticae unicolores, immacolatae" (Gen. Ind. Meth.: 210), which pertains to a pale form.]

f. *unicolor* nov. Voorvleugels vrijwel eenkleurig donker grijs met donkere middenstip, een iets lichter grijze postdiscale band en golflijn; achtervleugels grijs, langs de achterrand een donkerder band, waarin een lichte golflijn. Plaat 6, Fig. 12. Marknesse, ♂, 1.VIII.1961 (holotype), Apeldoorn, Otterlo, Eefde, Boekhorst, Soest (Zoöl. Mus.).

[Fore wings nearly unicolorous dark grey, with a dark discal point, a faint paler postdiscal band and a submarginal line; hind wings grey with a darker band along the outer border, containing a paler submarginal line.]

f. *bicolor* Lempke, 1951. Geen nieuwe gegevens.

Dwergen. Slijk-Ewijk (Van de Pol).

Eupithecia innotata Hufnagel. *Tijdschr. Entom.* 94 : 251; Cat. X : (738). Leek het er in 1951 nog op, dat de verbreiding van deze vlinder en die van *Artemisia campestris* elkaar ongeveer dekten, nu is dat zeker niet meer het geval. Buiten de duinen en de rivierdalen zijn zoveel vindplaatsen van *innotata* bekend geworden, dat het wel duidelijk is, dat de rups ook even goed op *Artemisia vulgaris* kan leven, al is *A. campestris* zonder twijfel een voorkeursplant. Scholten schreef reeds, dat hij de rupsen langs de Rijn bij Lobith op beide planten vond, op *A. campestris* zelfs bij honderden (*Tijdschr. Entom.* 81 : 212, 1938).

De soort is nu ook op één van de waddeneilanden aangetroffen.

De vliegtijd van de eerste generatie blijft: 4.IV—27.VI. Die van de tweede wordt:

half juli tot begin oktober (15.VII—4.X), terwijl daartussen dan het exemplaar van 4.VII in collectie-Van der Meulen staat. Dit is vrijwel zeker een verlaat exemplaar van de eerste generatie geweest. Gillmer, die de interessante biologie van de soort uitvoerig bespreekt (1922, *Archiv Freunde Naturgesch. Mecklenburg* 75 : 4—7), vermeldt de kweekresultaten van Habich, volgens welke de meeste vlinders van de overwinterende poppen in april en mei uitkomen, terwijl een kwart van de poppen over blijft liggen en zich in augustus ontwikkelt.

De *Artemisia* bloeit pas in de zomer. De in april en mei vliegende vlinders kunnen hun eieren dan ook niet op deze planten afzetten, maar doen dit op sleedoorn, meidoorn, vogelkers enz. aan de onderzijde van de bladeren. De rupsen zitten meest aan het uiteinde van de jonge scheuten en zijn in ruim een maand volwassen. De hiervan afkomstige vlinders komen eind juli of augustus uit en leggen hun eieren op *Artemisia*. Voor zover ik weet, is in ons land nog nooit naar deze voorjaarsrupsen gezocht, maar ze moeten hier uiteraard ook te vinden zijn.

Het zou bovendien zeer nuttig zijn eens zorgvuldig na te gaan of de ervaringen van Habich ook geheel voor ons land gelden. De vrij grote serie in het Zoöl. Mus. geeft een volkomen verkeerde indruk, doordat het materiaal van de eerste generatie voor een groot deel uit gekweekte dieren bestaat en veel talrijker is dan dat van de tweede, dat groten-deels gevangen is. Daardoor lijkt het, of de tweede generatie veel zwakker is. In werkelijkheid is dit echter niet zo. De vrij lange serie in de collectie-Bogaard, die uitsluitend uit gevangen exemplaren bestaat, bevat van beide generaties vrijwel even veel vlinders, terwijl deze verzamelaar de indruk heeft, dat de tweede in zijn woonplaats, waar de soort gewoon is, nog iets talrijker is dan de eerste. Opvallend is ook, dat verschillende exemplaren van de tweede generatie in grootte niet onder doen voor de meest forse exemplaren van de eerste. Deze zouden afkomstig kunnen zijn uit poppen met verlengde diapauze.

De late oktoberdatum werd in 1962 te Hendrik-Ido-Ambacht door Bogaard genoteerd (in 1959 door Lucas op 2.X). Het is niet uitgesloten, dat deze late dieren afkomstig zijn van poppen van de herfststrupsen, die zich zonder diapauze ontwikkeld hebben en die dus eigenlijk een (zeer partiële) derde generatie vormden.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Ternaard, Tietjerk, Oosterwolde, Delleburen (Oldeberkoop), Tjerkwerd. Gr.: Borgercompagnie, Veendam. Dr.: Eext, Havelte. Ov.: Balkbrug, Raalte, Deventer, Enschede. Gdl.: Wiessel, Hoog-Soeren, Terwolde, Schaarsbergen, Bennekom; Epse, Gorsel, de Voorst, Ruurlo, Hoog-Keppel, Bingerden; Heteren, Slijk-Ewijk. Utr.: Amerongen, Doorn, Amersfoort, Bilthoven, Loenen, Botshol. N.H.: 's-Graveland, Huizen, Naarden, Naardermeer, Muiderberg, Weesp, Ouderkerk, Amsterdamse Bos, Halfweg, Zaandam, Oosthuizen, Hoorn, Texel, Heemstede, Vogelenzang. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Leiden, Meijndel, Vlaardingen, Schelluinen, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Dubbeldam, Dordrecht, Oostvoorne, Rockanje, Hellevoetsluis, Melissant, Goedereede. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Serooskerke, Zoutelande, Valkenisse, Noord-Sloe, Zuid-Sloe, Kats. N.B.: Kampina, Bergeijk, Sambeek. Lbg.: Arcen, Griensveen, Horst, Belfeld, Montfort, Stein, Maastricht, Gronsveld, Rijckholt, Oost-Maerland, Eijsden, Epen, Camerig.

Variabiliteit. De naam *fraxinata* Crewe (1863, *Ent. Annual* : 117), die nog dikwijls voor de kleinere zomergeneratie gebruikt wordt (in navolging van Dietze), heeft betrekking op de Britse subspecies (of species?), die slechts één generatie per jaar heeft en waarvan de rups uitsluitend op es leeft. De correcte naam ervoor (als men de generatie tenminste met een naam wil aanduiden) is die welke in Cat. X gebruikt werd

en die in Dietze's monografie niet te vinden is!

[f. *griseus* Petersen, 1909. Deze naam kan voor Nederlandse exemplaren beter vervallen. Sommige exemplaren zijn wat grijzer, maar werkelijk blauwgrijs komt bij onze populaties niet voor.]

[f. *paupera* Dietze, 1913. Ook deze naam moet voor onze fauna vervallen. Hij is gegeven aan Aziatische exemplaren, die blijkens Dietze's afbeeldingen niet met de onze overeenstemmen.]

f. *concolor* Dietze, 1913, Biol. Eup.: 131 (*caeca* Dietze, l.c.). De donkere middenstip op de voorvleugels ontbreekt, overigens normaal. Een ♂ van Arnhem, 1873, met vrijwel verdwenen stip (Zoöl. Mus.).

f. *melanotica* Warnecke, 1962, *Bombus* 2 : 137. Grondkleur van de vleugels zwart-achtig, op de middenstip van de voorvleugels na ontbreekt alle tekening. Rhenen (Caron, in Cat. X vermeld als f. *paupera*); Aerdenhout (Van Wisselingh); Goedereede (Vroeg-indeweyj); Montfort (Maassen); Camerig (De Boer).

Eupithecia virgaureata Doubleday. *Tijdschr. Entom.* 94 : 251; Cat. X : (738). In hoofdzak voorkomend op de zandgronden, maar ook enkele vindplaatsen in het Haf-district en het Fluviatiel District; bovendien in het Krijtdistrict.

De vliegtijd kan al aan het begin van de derde aprildecade beginnen (21.IV.1938, Soest) en pas begin september eindigen (2.IX.1962, Heemskerk, Van Aartsen, en Bergeijk, Van Wisselingh). Een duidelijke grens tussen de twee generaties als in 1951 werd aangegeven, is er niet meer. Van Aartsen ving exemplaren op 29.VI; in het Zoöl. Mus. bevindt zich een ♀ van Wiessel, 9.VII.1954. Gekweekte exemplaren afkomstig van herfstrupsen kunnen soms nog hetzelfde jaar uitkomen: Twello, 25.IX.1932, Coldeweyj, in Zoöl. Mus.; Tietjerk, 8.X.1951, Camping. In natura is geen derde generatie bekend.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (G. Dijkstra Hzn.), Tietjerk (rupsen in de herfst van 1954 vrij gewoon op *Solidago*, Camping), Olterterp, Wijnjeterp. Dr.: Norg, Schoonlo, Ruinen, Havelte. Ov.: Balkbrug, Beerze, Raalte, Abdij Sion, Rijssen, Vasse. Gdl.: Uddel, Ermelo, Nunspeet, Tongeren, Epe, Vaassen, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Uchelen, Klarenbeek, Tonden, Laag-Soeren, Onzalige Bossen, Hoenderlo, Otterlo, Bennekom; Gorssel, Eefde, Ruurlo, Bredevoort, Hoog-Keppel; Berg en Dal, Slijk-Ewijk. Utr.: Amerongen, Austerlitz, Bilthoven. N.H.: 's-Graveland, Huizen, Bussum, Naardermeer, Halfweg, Heemskerk, Aerdenhout. Z.H.: Rotterdam, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Hellevoetsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Cadzand. N.B.: Drunen, Udenhout, Kampina, Best, Eindhoven, Bergeijk. Lbg.: Griendsveen, Sevenum, Tegelen, Belfeld, Vlodrop, Montfort, Stein, Wijlre, Gerendal, Sibbe, Bunde, Bemelen, Cadier, Gronsveld, Oost-Maarland, Gulpen, Vijlen.

Variabiliteit. f. *nigra* Lempke, 1951. Exemplaren van de eerste generatie zijn niet of nauwelijks te onderscheiden van de zwarte vorm van *E. tripunctaria*. In de tweede generatie echter vallen ze in de regel op door hun geringere grootte. In elk geval is de vorm nog steeds zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Havelte, e.l. (Van der Meulen); Wiessel (Leffef); Hendrik-Ido-Ambacht (Bogaard); Bergeijk (Van Wisselingh); Stein (Missiehuis).

f. *notata* Dietze, 1913, Biologie der Eup.: 138, fig. 751, 754. Middenstip van voor- en achtervleugels of alleen van de voorvleugels duidelijk vergroot. Tonden, Zeist (Gorter).

Dwerg. Zeist (Gorter).

Eupithecia abbreviata Stephens. *Tijdschr. Entom.* 94 : 252; Cat. X : (739). In loofbosgebieden, waar eiken voorkomen, wel de gewoonste voorjaars-*Eupithecia*. Door vrijwel het gehele land verbreid in dergelijke terreinen en plaatselijk zeer gewoon.

De vliegtijd kan al eind maart beginnen en vooral in late voorjaren tot bijna half juni voortduren. De uiterste data zijn nu: 17.III (in 1963 te Wiessel op licht, Van Aartsen) tot 11.VI (in 1962 te Dwingelo, door dezelfde verzamelaar).

Vindplaatsen. Fr.: Beetsterzwaag, Olterterp, Fochtelo, Wijnjeterp, Delleburen (Oldeberkoop). Dr.: Roden, Norg, Westervelde, Zeijen, Eext, Schoonlo, Dwingelo. Ov.: Balkbrug, Abdij Sion, Diepenveen, Molenvan (Saasveld), Buurser Zand. Gdl.: Nieuw-Milligen, Garderen, Uddel, Staverden, Elspeet, Hulshorst, Nunspeet, Vierhouten, Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Klarenbeek, Loenen, Laag-Soeren, Imbosch, Hoenderlo (hier zeer talrijk), Otterlo, Wolfheze, Wageningen, Bennekom; Epse, Gorssel, Winterswijk, Ratum; Heteren. Utr.: Amerongen, Doorn, Zeist, Soesterberg, de Treek. N.H.: Naardermeer, Muiderberg, Bloemendaal, Overveen. Z.H.: Warmond, Katwijk, Oegstgeest, Loosduinen, Staelduin, Schelluinen, Arkel, Oostvoorne, Melissant, Oudorp. Zl.: Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Galder, Drunen, Middelbeers, Bergeijk, Nuenen, Maarheeze. Lbg.: Plasmolen, Geijsteren, Arcen, Venlo, Belfeld, Roggel, Vlodrop, Meinweg, Montfort, Stein, Amstenrade, Brunssum, Wijlre, Bunde, Gronsveld, Mechelen, Vijlen.

Variabiliteit. f. *hirschkei* Bastelberger, 1908. Deze donker grijsbruine minder duidelijk getekende vorm is niet al te zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Eext, Putten, Hoenderlo, Bussum, Overveen, Gronsveld, Vijlen (Zoöl. Mus.); Zeist (Gorter); Meinweg (Cox).

f. *nigra* Cockayne, 1953, *Ent. Record* 65 : 167. Lichaam en vleugels zwart, tekening vrijwel verdwenen. Plaat 7, Fig. 1. Vijlen, ♀, 7.IV.1960 (Van Aartsen).

f. *pallifasciata* nov. Middenveld van de voorvleugels witachtig grijs, duidelijk afstekend tegen de donkerder grondkleur. Plaat 7, Fig. 2. Soesterberg, ♀, 24.IV.1966 (holotype, Camping).

[Central area of the fore wings whitish-grey, clearly contrasting with the darker ground colour.]

f. *impuncta* nov. De middenstip op de voorvleugels ontbreekt. Apeldoorn (de Vos); Arnhem, ♀, 3.IV.1872, e. l. (holotype), Hilversum, Arcen (Zoöl. Mus.); Zeist (Gorter); 's-Graveland (Leids Mus.).

[The central spot of the fore wings is absent.]

f. *obsoleta* nov. Tekening zeer zwak, maar grondkleur niet verdonkerd. Plaat 7, Fig. 3. Oosterbeek, ♂, 3.V.1871 (holotype, Zoöl. Mus.); Hoog-Soeren (Huisenga).

[Markings obsolete, but ground colour not darkened.]

f. *striata* Lempke, 1951. Het holotype is afgebeeld op Plaat 7, Fig. 4. Geen nieuwe vindplaatsen.

Eupithecia dodoneata Guenée. *Tijdschr. Entom.* 94 : 252; Cat. X : (739). De verbreiding van deze vlinder komt in grote trekken met die van de vorige overeen, maar het aantal bekende vindplaatsen is veel kleiner en de soort is vrijwel nergens zo gewoon als *abbreviata*.

De vliegtijd kan tot half juni duren. De uiterste thans bekende data zijn 7.IV—13.VI. Op de laatste datum ving Van Aartsen in 1962 nog een exemplaar te Heemskerk.

Vindplaatsen. Gdl.: Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Uchelen, Laag-Soeren, Hoenderlo. Utr.: Bilthoven, Baarn, Hollandse Rading. N.H.: Bussum, Bergen, Heemskerk, Aerdenhout. Z.H.: Lisse, Leiden, Staelduin, Hendrik-Ido-Ambacht (1963, Bogaard), Oostvoorne (gewoon, Lucas). N.B.: Hoogerheide, Galder, Drunen, Best. Lbg.: Roggel, Vaals.

Variabiliteit. De nominaatvorm komt uit Frankrijk en in het bijzonder uit de omgeving van Parijs (zie de hierna volgende Engelse tekst). De Nederlandse exemplaren komen hier in het algemeen goed mee overeen. Dezelfde variabiliteit in duidelijkheid van tekening als bij de drie afgebeelde Franse exemplaren (Plaat 7, Fig. 5—7) vinden we ook bij de onze terug. Daarnaast komen ook vlinders voor, die even sterk getekend zijn als de uit Denemarken beschreven subsp. *quercifoliata* Bang-Haas, maar de laatste onderscheidt zich vooral door zijn meerdere grootte. Onze exemplaren behoren dan ook duidelijk tot de nominaatvorm.

f. mediopallens nov. Voorvleugels met licht duidelijk afstekend middenveld. Plaat 7, Fig. 12. Den Haag, ♀, 30.IV.1874 (holotype, Leids Mus.).

[Fore wings with pale, clearly contrasting central area.]

f. approximata nov. Bovenzijde voorvleugels: het middenveld sterk versmald. Plaat 7, Fig. 13. Den Haag, ♂, 9.V.1873 (holotype, Leids Mus.).

[Upper side fore wings: central area strongly narrowed.]

Note. Guenée described the species after specimens from England, Belgium and France, without designating a type locality or fixing a type specimen. He studied or possessed 20 specimens from the collections of Doubleday, Bellier, Dupré and himself (1857, Suites à Buffon 10, Uranides et Phalénites 2 : 344, Pl. 11, Fig. 7). The British Museum (Nat. Hist.) has five specimens from collections mentioned by Guenée. Three of them are figured on Plate 7. Only one of them (Fig. 5) has a locality label, "Paris", in Guenée's writing. I select this specimen as the lectotype. The full data are: "Paris: Ex Musaeo Ach. Guenée: Ex Oberthür Coll. Brit. Mus. 1927—3". As may be seen from the plate, the wing markings of the French specimens vary from very distinct to nearly obsolete (cf. Fig. 5—7).

Seventeen years after Guenée's publication the species was again described by Bang-Haas (*Naturhist. Tidskr.* 9 : 415, 1874), who found that in Denmark a species occurred, differing from *Eup. abbreviata*. He amply described it under the name *Eup. quercifoliata* and stated that it was often quite common in oak woods and was widely dispersed in his country. I studied a series of 13 Danish specimens. They are distinguished by size (wing span 17—19 mm, average 18 mm). The ground colour is mostly of a colder (greyer) tint than in the French specimens and the wing markings are more distinct. The facies of the Danish specimens is distinctly different from that of the French and in my opinion Staudinger was quite correct in considering them a good subspecies (his "var."!). Cf. Fig. 14—16.

The Netherlands specimens (Fig. 8—13) do not belong to subsp. *quercifoliata*. They are smaller (wing span 14—17 mm, average of 38 specimens 15.4 mm). The great majority cannot be separated from the French specimens. Some have the ground colour and the heavier markings of the Danish specimens, but never their size. I therefore do not hesitate to consider the Netherlands populations as belonging to the nominate form.

Eupithecia pusillata Denis & Schiffermüller, 1775 (*sobrinata* Hübner, [1814—1817]). *Tijdschr. Entom.* 94 : 253; Cat. X : (740). Verspreiding als in 1951 werd vermeld. De vlinder heeft zich echter niet zo sterk als *Thera juniperata* met gekweekte *Juniperus* buiten zijn normale biotoop verspreid.

De vliegtijd kan soms al in de tweede helft van juni beginnen en voortduren tot in de

tweede helft van september. De uiterste nu bekende data zijn: 24.VI—18.IX. De zeer vroege juni-datum werd in 1959 waargenomen te Aerdenhout door Van Wisselingh, de late in 1963 te Halfweg door Van Aartsen.

Vindplaatsen. Fr.: Ternaard (twee exemplaren in 1966! G. Dijkstra Hzn.), Fochtelo. Dr.: Steenberg, Westervelde, Schoonlo, Hooghalen, Westerbork, Dwingelo. Ov.: Volthe, Rutbeke, Nutter. Gdl.: Nunspeet, Tongeren, Epe, Emst, Wiessel, Hoog-Soeren, Kootwijk, Hoenderlo, Otterlo (zeer gewoon); Gorssel, De Voorst; Berg en Dal, Slijk-Ewijk (1961, Van de Pol). Utr.: Amerongen, Amersfoort. N.H.: Naardermeer (1965, Wolschrijn), Halfweg (1963, 1968, Van Aartsen), Nek (1964, Wiedijk), Bentveld. Z.H.: Vlaardingen. N.B.: Deurne, Asten. Lbg.: Broekhuizen, Sevenum, Belfeld, Vlodrop, Stein.

Variabiliteit. f. *expressaria* Herrich-Schäffer, 1848. De vorm met scherpe donkere dwarslijnen langs het middenveld van de voorvleugels werd nog aangetroffen te: Hooghalen, Soestduinen (Zoöl. Mus.); Otterlo (Van Aartsen); Deurne (Nies).

f. *scotica* Dietze, 1913. Exemplaren van deze verdonkerde vorm werden nog bekend van: Hooghalen (Van der Meulen); Dwingelo, Otterlo (Zoöl. Mus.).

f. *impuncta* Lempke, 1951. De vorm zonder middenstip op de voorvleugels nog van: Oosterbeek (Zoöl. Mus.).

Dwerg. Dwingelo (Van Aartsen).

Eupithecia lanceata Hübner. Het eerste Nederlandse exemplaar van deze soort werd in 1966 gevangen en is tot nog toe ook het enige. Er is echter veel kans de vlinder in het uiterste zuidoosten van Limburg terug te vinden, vooral met het oog op het voorkomen in het aangrenzende Duitse gebied. Het is eigenlijk vreemd, dat deze sparresoort al niet eerder in ons land ontdekt is.

In Denemarken zeer verbreid, zowel op de eilanden als in Jutland (zie het verspreidingskaartje bij Juul, Nordens Eupithecier : 92, 1948). In het omringende Duitse gebied op verschillende plaatsen in Sleeswijk-Holstein, bij Bremen, bij Osnabrück en in de omgeving van Aken. In België plaatselijk in de oostelijke helft (Tilff ten zuiden van Luik, Logne-sur-Ourthe, Hênemont). Niet bekend van de Britse eilanden.

Als vliegtijd wordt april en mei opgegeven. Het Nederlandse exemplaar werd in de tweede helft van april gevangen en was toen al enigszins afgevlogen, zodat het dan ook helaas niet voor een foto te gebruiken was. Ter herkenning wordt een exemplaar van Oost-Holstein uit de collectie-Caron afgebeeld op Plaat 5, Fig. 4.

Vindplaats. Lbg.: Stein, ♂, 23.IV.1966 (collectie Missiehuis).

(In de omgeving van het Missiehuis groeit geen spar, zodat het dier mogelijk een zwerver uit het naburige Belgische gebied is!).

Eupithecia lariciata Freyer. *Tijdschr. Entom.* 94 : 253; Cat. X : (740). Nu de larix op veel groter schaal dan vroeger op onze droge zandgronden wordt aangeplant, heeft de vlinder zijn territorium in ons land enorm uitgebreid, zoals wel uit de talrijke nieuwe vindplaatsen blijkt. In 1903 het eerste exemplaar in Nederland verzameld, in 1951 in totaal 12 vindplaatsen bekend en nu komen er 89 nieuwe bij!

De vliegtijd kan al in de tweede helft van april beginnen en voortduren tot half juli. De uiterste thans bekende data zijn: 26.IV (in 1961 te Valkenswaard, in Zoöl. Mus.) en 18.VII (in 1959, Lucas). In 1951 ving Van Wisselingh een afgevlogen ♀ te Holset op 16.VII. Soms komt eind augustus, begin september nog een partiële tweede generatie voor: 31.VIII.1960 te Grollo, 9.IX.1959 te Wiessel, beide gevangen door Leffef.

Vindplaatsen. Fr.: Beetsterzwaag, Appelscha, Wijnjeterp. Dr.: Eelde, Zuidlaren, Eext, Schoonlo (massaal, Leffef), Hooghalen, Wijster, Havelte. Ov.: Beerze, Raalte, Abdij Sion. Gdl.: Putten, Stroe, Garderen, Nieuw-Milligen, Uddel, Leuvenum, Elspeet, Hulshorst, Doornspijk, Hattem, Vierhouten, Nunspeet, Soerel, Tongeren, Wissel, Vaassen, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Apeldoorn, Teuge, Empe, Uchelen (veel, Leffef), Loenen, Laag-Soeren, Spankeren, Dieren, Imbosch, Schaarsbergen, Terlet, Hoenderlo, Hoge Veluwe, Kootwijk, Kootwijkerbroek, Wolfheze, Bennekom; Epse, Gorssel, Aalten, Hoog-Keppel; Berg en Dal. Utr.: Austerlitz, Zeist, Soesterberg, de Treek, Amersfoort, Hoge Vuursche, Lage Vuursche. N.H.: 's-Graveland, Naarden, Naardermeer, Texel, Overveen. N.B.: Oisterwijk, Middelbeers, Best, Eindhoven, Valkenswaard, Geldrop, Nuenen, Heeze, Helenaveen. Lbg.: Plasmolen, Belfeld, Swalmen, Heel, Meinweg, Herkenbosch, Brunssum, Schin op Geul, Mechelen, Epen, Vijlen, Holset, Vaals.

Variabiliteit. *f. strigata* Dietze, 1913, Biol. Eup.: 155, Pl. 78, Fig. 734. Middenveld van de voorvleugels door opvallend donkere lijnen afgezet. Zeist (Gorter).

f. uniformis Dietze, 1913, l. c.: 155. Op de middenstip van de voorvleugels na is de rest van de tekening bijna geheel verdwenen. Wiessel, Montferland (Zoöl. Mus.); Austerlitz (Gorter).

f. mediopallens Dietze, 1913, l. c.: 155, Pl. 78, Fig. 733. Het middenveld van de voorvleugels wortelwaarts van de middenstip licht, als een brede lichte band afstekend. Wiessel, Apeldoorn (Zoöl. Mus.).

f. impuncta nov. De middenstip van de voorvleugels ontbreekt. Uchelen, ♂, 10.VI. 1958 (holotype, Leffef leg., in Zoöl. Mus.).

[The central spot of the fore wings is absent.]

f. luxuriosa Dietze, 1913, l. c.: 155. De voorvleugels rijk getekend met dwarslijnen. Uchelen (Leffef).

Eupithecia tantillaria Boisduval. *Tijdschr. Entom.* 94 : 254; Cat. X : (741). Verbreiding als in 1951 werd vermeld. Ook op diverse plaatsen aangetroffen, waar geen spoor van naaldhout te vinden is, blijkbaar zwervers. Nu bekend van één van de wadden-eilanden.

Geen correctie op de vliegtijd, die dus blijft: 2.IV—19.VI.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Beetsterzwaag, Fochtelo, Balk, Tietjerk. Gr.: Borgercompagnie. Dr.: Norg, Eext, Schoonlo, Odoorn, Hooghalen, Dwingelo. Ov.: Vollenhove, Balkbrug, Ommen, Dalfsen, Abdij Sion, Colmschate. Gdl.: Garderen, Uddel, Vierhouten, Nunspeet, Wezep, Soerel, Tongeren, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Empe, Uchelen, Beekbergen, Loenen, Laag-Soeren, Spankeren, Imbosch, Ellecom, De Steeg, Hoenderlo, Kootwijk, Kootwijkerveen, Wolfheze, Bennekom; Epse, Gorssel, Ruurlo, Winterswijk, Lintelo, Hummelo. Utr.: Darthuizen, Doorn, de Treek, Hollandse Rading. N.H.: 's-Graveland, Huizen, Muiderberg, Schoorl, Heemskerk, Heemstede. Z.H.: Noordwijk aan Zee, Leiden, Arkel (1963, Zwakhals), Middelharnis (Vroegindewey), Melissant (1959, Huisman). Zl.: Westenschouwen. N.B.: Dorst, Drunen, Middelbeers, Lage Mierde, Bergeijk, Valkenswaard, Leende, Heeze, Someren, Helenaveen, Sint Anthonis. Lbg.: Geijsteren, Roggel, Belfeld, Meinweg, Montfort, Echt, Stein, Brunssum, Heerlerbaan, Maastricht, Mechelen, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. Boisduval beschreef de soort naar materiaal uit het zuiden van Frankrijk (Ind. Meth.: 210, 1828). De voorvleugels van de daar vliegende nominaatvorm hebben een licht bruingrijze grondkleur. De tekening is vrij donker bruingrijs, waardoor de vleugels een nogal eentonige indruk maken. Alleen de zwarte middenstip steekt scherp af. Grondkleur en tekening van de achtervleugels zijn iets lichter (Plaat 8, Fig. 1—3).

Zoals reeds in Cat. X werd vermeld, stemmen onze exemplaren hiermee niet overeen, maar zij behoren tot de van de Britse eilanden beschreven subsp. *piceata* Prout, 1915. Bij deze is de grondkleur lichter en de tekening van de voorvleugels in de regel dunner, waardoor de totale indruk nog lichter wordt. Soms kan (althans bij Nederlandse exemplaren) de tekening vrij zwaar zijn, maar ook dan maken zij door de lichtere grondkleur een bontere indruk dan de tot de nominaatvorm behorende. Plaat 8, Fig. 4—9. Slechts bij uitzondering is een Nederlands exemplaar zo donker als de nominaatvorm.

f. *pallida* Lempke, 1951. Zoals reeds in de oorspronkelijke beschrijving werd vermeld, is de grondkleur nog lichter, witachtig, terwijl de tekening dun is. Plaat 8, Fig. 10. Nieuwe vindplaatsen zijn: Eext, Wiessel, Apeldoorn, Kootwijk, Arnhem, Hilversum, Vijlen (Zoöl. Mus.); Diepenveen (Oord); Bennekom, Heemskerk (Van de Pol).

f. *marginata* nov. De lijntekening op de vleugels zwak, maar de donkere kleur voor de achterrand (op de voorvleugels aan weerszijden van de golflijn) normaal en daardoor zeer opvallend. Plaat 8, Fig. 11. Zeist, ♂, 12.V.1954 (holotype, Gorter).

[Transverse lines on the wings obsolete, but the dark colour before the hind margin (on the fore wings on both sides of the submarginal) normal and therefore very striking.]

f. *nigrescens* nov. Grondkleur van de vleugels zwartgrijs zonder spoor van bruine tint, de tekening nog donkerder en duidelijk zichtbaar. Plaat 8, Fig. 12. Apeldoorn, ♀, 16.V.1953 (holotype, Zoöl. Mus.); Wolfheze, ♀, 5.V.1961 (Van Aartsen).

[Ground colour of the wings black-grey without brown tint, the markings still darker and clearly visible.]

f. *mediofasciata* nov. Voorvleugels met eenkleurig donkergrijs middenveld. Plaat 8, Fig. 13. Ruurlo, ♂, 3.V.1962 (holotype, Lukkien).

[Fore wings with unicolorous dark grey central area.]

f. *approximata* nov. Het middenveld van de voorvleugels is sterk versmald. Plaat 8, Fig. 14. Darthuizen, ♀, 7.V.1966 (holotype, Van Aartsen).

[Central area of the fore wings strongly narrowed.]

Dwerg. Zeddam (Zoöl. Mus.).

Note. The species was described by Boisduval after material from southern France. The nominate form has the wings of a pale brown-grey ground colour. The markings are dark brown-grey and the central black spot contrasts sharply. The form flying in the Netherlands is paler with thinner markings (exceptions occur, of course) and corresponds well with subsp. *piceata* Prout described from the British Isles. Plate 8.

Chloroclystis Hübner

Chloroclystis v-ata Haworth, 1809 (*coronata* Hübner, [1809—1813]). *Tijdschr. Entom.* 94 : 256; Cat. X : (743). Verbreiding als in 1951 werd aangegeven. Overigens moet de vlinder zich in de loop van deze eeuw in ons land sterk uitgebreid hebben, ook al houden we rekening met het toenemen van het aantal verzamelaars en de moderne vangmethoden. Daar staat immers tegenover, dat onze voorgangers veel intensiever naar

rupsen zochten dan nu gedaan wordt. Omstreeks 1900 kon Ter Haar slechts vier vindplaatsen vermelden, waarvan twee toen al heel oud waren. In 1951 was het aantal gestegen tot 37 en nu kunnen daar weer 106 nieuwe aan toegevoegd worden. Opvallend is ook, dat Coldewey pas in 1937 het eerste exemplaar te Twello ving en dat daarna de vlinder geregeld op zijn lamp verscheen. „Stellig heeft de soort zich in de cultuursteppe ingeburgerd en leeft de rups op *Solidago* en *Clematis* in tuinen”, merkt Leffef in dit verband op. Bij de vele sombere opmerkingen over achteruitgang van onze fauna is het wel prettig ook eens het omgekeerde te kunnen vaststellen!

De vliegtijd kan van de eerste helft van april tot in de tweede helft van oktober duren. De uiterste data zijn nu: 13.IV en 18.X. De zeer late datum werd in 1966 te Stein vastgesteld (Pater Munsters). Het in figuur 78 afgebeelde histogram (samengesteld uit de



Fig. 78. Histogram van *Chloroclystis v-ata* Haworth.

gegevens van ruim 600 gedateerde exemplaren) laat zien, dat de hoofdvliegtijd van de eerste generatie in mei en de eerste helft van juni valt. Zonder duidelijke onderbreking gaat deze dan over in de tweede, die talrijker is en waarvan de hoofdvliegtijd in juli en de eerste helft van augustus valt. Daarna wordt de vlinder veel schaarser en in september en oktober wordt hij nog slechts sporadisch waargenomen. Waarschijnlijk is dit een zeer zwakke derde generatie.

Vindplaatsen. Fr.: Oosterwolde, Nijetrijne. Dr.: Eelde, Assen, Schoonlo, Wijster. Ov.: Vollenhove, Balkbrug, Abdij Sion, Schalkhaar, Deventer, Colmschate, Holten, Enschede. Gdl.: Putten, Garderen, Uddel, Wezep, Gortel, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Apeldoorn, Klarenbeek, Uchelen, Tonden, Laag-Soeren, Hoenderlo, Wolfheze; Epse, Gorssel, 't Woold, Aalten, Hoog-Keppel; Berg en Dal. Utr.: Amerongen, Amersfoort, Loenen. N.H.: 's-Graveland, Naardermeer, Zaandam, Texel, Schoorl, Castricum, Heemskerk, Aerdenhout, Bentveld, Heemstede. Z.H.: Leiden, Oegstgeest, Meijndel, Staelduin, Arkel, Hendrik-Ido-Ambacht, Dordrecht, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Melissant, Ouddorp. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Serooskerke, Valkenisse, Cadzand. N.B.: Bergen op Zoom, Dorst, Udenhout, Haaren, Bergeijk, Valkenswaard, Someren, Sint Anthonis. Lbg.: Geijsteren, Broekhuizen, Arcen, Griensveen, Sevenum, Blerick, Venlo, Steijl, Belfeld, Roggel, Swalmen, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Echt, Stein, Spaubeek, Schinveld, Brunssum, Heerlerbaan, Voerendaal, Wijlre, Gerendal, Valkenburg, Geulem, Bunde, Heer, Kannerbos, Sint Pieter, Cadier, Gronsveld (talrijk, Leffef), Rijckholt, Sint Geertruid, Gulpen, Slenaken, Camerig, Vijlen.

Variabiliteit. f. *bistrigata* Lempke, 1951. De vorm met twee volledige donkere lijnen op de voorvleugels werd nog aangetroffen te: Apeldoorn, Valkenswaard (Zoöl. Mus.); Aalten (Van Galen); Zeist (Gorter); Oostvoorne (Lucas); Roggel (Peerdeman).

f. *obsoleta* nov. De zwarte v-vormige tekening op de voorvleugels is bijna of geheel verdwenen. Plaat 5, Fig. 11. Schoorl (Aukema); Heemskerk, Wijk aan Zee, Valkenisse (♀, 17.VII.1962, holotype) (alle in Zoöl. Mus.); Heemstede (Van de Pol).

[The black v-shaped marking on the upper side of the fore wings nearly or completely disappeared.]

f. *obscura* nov. Grondkleur van de voorvleugels donker grijsgroen, achtervleugels donkergrijs. Bergeijk, ♀, 12.VII.1967 (holotype, Van Wisselingh).

[Ground colour of the fore wings dark grey-green, hind wings dark grey.]

f. *mediofasciata* nov. Voorvleugels met volle zwarte middenband. Aerdenhout, ♀, 19.VIII.1959 (holotype, op de linker vleugel is de zeer opvallende band niet zo volledig, Van Wisselingh).

[Fore wings with complete black central band.]

Dwergen. Putten, Overveen, Gronsveld, Vijlen (Zoöl. Mus.); Zeist (Gorter); Sint Anthonis (Peerdeman).

Calliclystis Dietze

Calliclystis rectangulata L. *Tijdschr. Entom.* 94 : 256; Cat. X : (743). Verbreiding als in 1951 werd vermeld. Toch schijnt de soort over het algemeen minder gewoon te worden, vermoedelijk tengevolge van de intensieve bespuiting van de vruchtbomen. Nu bekend van twee van de waddeneilanden.

Behalve appel, peer en meidoorn eet de rups ook wilg, wilde kers, pruim en perzik (Leffef).

De vliegtijd kan al in de tweede helft van april beginnen en voortduren tot half augustus. De uiterste data zijn nu: 23.IV (in 1953 te Heemstede, Herwarth) tot 14 augustus (Leffef). Bovendien zijn enkele jaren een paar exemplaren in de eerste week van september gevangen: 2.IX.1956 te Wassenaar (Lucas), 2, 3 en 6.IX.1963 in totaal zes stuks in de Peel (Leffef). Er blijkt dus nu en dan een zeer kleine tweede generatie voor te komen.

Vindplaatsen. Fr.: Vlieland, Sexbierum, Leeuwarden, Ternaard, Olterterp, Oosterwolde, Wijnjeterp, Nijetrijne, Oudemirdum, Dedgum, Tjerkwerd. Gr.: Glimmen, Noordlaren, Veendam, Onnen, Vlagwedde, Onstwedde. Dr.: Roden, Eelde, Een, Westervelde, Veenhuizen, Schipborg, Eext, Schoonlo, Odoorn, Hooghalen, Diever. Ov.: Vollenhove, Zwartsluis, Balkbrug, Dalfsen, Rechteren, Zwolle, Raalte, Abdij Sion, Bathmen, Molenvu (Saasveld), Denekamp. Gdl.: Terschuur, Garderen, Uddel, Leuvenum, Ermelo, Hattem, Vierhouten, Tongeren, Epe, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Terwolde, Klarenbeek, Empe, Hall, Beekbergen, Uchelen, Loenen, Laag-Soeren, Spankeren, Brummen, Dieren, Imbosch, Hoenderlo, Kootwijk, Wageningen, Bennekom, Ede; Epse, Gorssel, de Voorst, Eefde, Vorden, Ruurlo, Winterswijk, Ratum, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Bingerden, Aerdt: Zaltbommel. Utr.: Amersfoort, Bilthoven, Utrecht, Haarzuilens, Botshol. N.H.: 's-Graveland, Blaricum, Huizen, Naarden, Naardermeer, Ankeveen, Muiderberg, Weesp, Diemen, Amsterdamse Bos (gewoon, Peerdeman), Halfweg, Wormerveer, Nek, Beemster, Oosthuizen, Hoorn, Schoorl, Egmond-Binnen, Castricum, Heemskerk. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Voorschoten, Rijswijk, Staelduin, Vlaardingen, Capelle aan den IJssel, Schelluinen, Dubbeldam, Hendrik-Ido-Ambacht, 's-Gravendeel, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Melissant. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Zoutelande, Valkenisse, Cadzand. N.B.: Biesbosch, Waalwijk, Haaren, Boxtel, Best, Acht, Vessem, Bergeijk, Leende, Heeze, Liessel, Helenaveen, Mill, Gassel. Lbg.: Geijsteren, Broekhuizen, Griendsveen, Horst, Arcen, Steijl, Belfeld, Reuver, Swalmen, Roggel, Heel, Grathem, Vlodrop, Meinweg, Montfort, Stein, Thull, Brunssum, Heerlerbaan, Chèvremont, Voerendaal, Bocholtz, Eijs, Wijlre, Gerendal, Valkenburg, Sibbe, Bunde, Maastricht, Cadier, Gronsveld, Rijckholt, Oost-Maarland, Mechelen, Vijlen.

Variabiliteit. *f. grisescens* Lempke, 1951. Behalve het reeds in Cat. X genoemde exemplaar zag ik slechts twee andere, die mogelijk ook goede vertegenwoordigers van deze vorm zijn, het ene van Groningen (Wilmink), het andere van Apeldoorn (Leffef leg., in Zoöl. Mus.). Alle andere grijsachtige, geelgrijze of bruingrijze dieren, die ik in collecties zag, zijn beslist normale groene, maar later verkleurde exemplaren.

[*f. cydoniata* Borkhausen, 1794. Deze naam trek ik voor onze fauna in. De auteur zegt uitdrukkelijk, dat zijn „soort” veel lijkt op *rectangulata*, maar een grijze grondkleur heeft. De naam mag dan ook alleen gebruikt worden voor zo gekleurde dieren met een verdonkerde middenband van de voorvleugels, zoals Culot zo prachtig er één afbeeldt (Noct. et Géom. d'Europe, Géom. Pl. 44, Fig. 906).]

f. bistrigata Dietze, 1913. Exemplaren van deze zwak getekende vorm komen niet veel voor. Nieuwe vindplaatsen zijn: Oosterwolde (Van Randen); Apeldoorn (Leffef); Amersfoort (Nieuwland); Aerdenhout, Epen (Van Wisselingh); Leiden (Lucas, Mevr. Martin).

f. subaerata Hübner, [1814—1819]. Ook deze sterker dan normaal met dwarslijnen getekende vorm (Plaat 5, Fig. 8) is vrij zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Warga, Wiessel, Arnhem, Soest, Weesp (Zoöl. Mus.); Apeldoorn (Lucas); Zaandam (Kloos).

f. effusa Cockayne, 1953, *Ent. Rec.* 65 : 168, Plaat XII, Fig. 4. Op de voorvleugels zijn de ante- en postmediane lijnen aanwezig, terwijl de ruimte ertussen al of niet verdonkerd kan zijn, achterrand donker met lichte golflijn, overigens ontbreekt alle postdiscale lijntekening, de donkere achterrand gaat onscherp over in de groene grondkleur, wat de vorm zeer opvallend maakt. Eext (Zoöl. Mus.).

f. joannisata Culot, 1919, *Noct. et Géom.* 4 : 44, Plaat 44, Fig. 907. Voorvleugels groen met eenkleurig donker bruinachtig of zwart middenveld. Terschelling (Camping); Almelo (Van der Meulen); Hattem, Apeldoorn, Hoenderlo, Warnsveld, Zeist (Zoöl. Mus.); Bergeijk (Van Wisselingh).

f. bischoffaria Geyer, [1838]. De vorm met zwartachtige grondkleur, duidelijke dwarslijnen, middenstip en lichte golflijn van de voorvleugels (Plaat 5, Fig. 9), is nu van zoveel vindplaatsen bekend, dat deze niet meer opgesomd worden. Komt zonder twijfel vrijwel overal onder de soort voor.

f. nigrosericeata Haworth, 1809. De vorm, waarbij op de zwarte voorvleugels alleen nog de middenstip en de lichte golflijn zichtbaar zijn, is nog altijd veel zeldzamer, al begint ook van deze melanistische afwijking het aantal vindplaatsen geleidelijk aan toe te nemen. Nieuwe vindplaatsen: Leeuwarden (Camping); Apeldoorn, Halfweg, Heemskerk, Epen (Zoöl. Mus.); Amersfoort (Nieuwland); Amsterdam (Peerdeman); Heemstede (Herwarth); Melissant (Huisman); Deurne (Nies); Belfeld (Cox); Stein (Missiehuis); Heerlerbaan, Chèvremont (Lukkien); Eijs (Van de Pol); Bocholtz (Langohr); Maastricht (Lucas); Vaals (Lücker).

f. anthrax Dietze, 1913, *Biol. Eup.*: 20, Pl. 69, Fig. 51. Lichaam en vleugels eenkleurig zwart, alleen de middenstip van de voorvleugels blijft zichtbaar. Plaat 5, Fig. 10. De extreem verdonkerde vorm dus. Deze kennen we pas sinds kort uit ons land en tot nog toe komt hij slechts sporadisch onder de soort voor. De meeste vindplaatsen ervan liggen weer in het zuiden van Limburg, waar ook het eerste exemplaar opdook! Rotterdam, 1964 (Elfferich); Tegelen, 1962 (Ottenheijm); Stein, 1961 enz. (Missiehuis); Thull, 1960 (Slob); Geulem, 1953 (Hardonk, in Zoöl. Mus.); Epen (Van Wisselingh).

Dwerg. Brabantse Biesbosch (Peerdeman).

Calliclystis debiliata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 94 : 258; Cat. X : (745). Verbreiding als in 1951 vermeld werd. Het aantal nieuwe vindplaatsen is vrij klein. Ze liggen bijna alle binnen het reeds bekende areaal.

Geen correctie op de vliegtijd, die dus blijft: 3.VI—28.VII.

Vindplaatsen. Fr.: Olterterp. Gr.: Stadskanaal. Ov.: Abdij Sion, Deventer. Gdl.: Hulshorst, Gortel, Wissel, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Twello, Bennekom, Ede; Ruurlo, Kotten, 't Woold, Winterswijk, Loerbeek. Utr.: Doorn, Austerlitz, De Treek, Amersfoort. N.B.: Biesbosch (Peerdeman), Boxtel, Udenhout, Bergeijk, Budel. Lbg.: Lomm, Tegelen, Belfeld, Roggel, Vlodrop, Wijlre, Mechelen, Vijlen.

Variabiliteit. *f. nigropunctata* Chant, 1833. De vorm met volledige stippenrijen werd nog aangetroffen te: Colmschate, Apeldoorn, Bergse Bos (Zoöl. Mus.); Vijlen (Lukkien).

f. griseus Dietze, 1913, Biol. Eup.: 22. Grondkleur van de vleugels niet groen, maar grijs. Roggel (Gorter); Holset, e. l. (Lukkien).

Gymnoscelis Mabille

Gymnoscelis rufifasciata Haworth, 1809 (*pumilata* Hübner, [1809—1813]). *Tijdschr. Entom.* 94 : 255; Cat. X : (742). Verbreiding als in 1951 werd aangegeven. In het Hafdistrict wordt de vlinder echter weinig waargenomen. Enkele vindplaatsen in het westelijk deel van het Fluviatiel District. In hoofdzaak toch een soort van de zandgronden. Leffef merkt op: „Weinig in naalddhoutbossen en op heiden, meer in loofhoutbestanden, vooral die met begroeiing van *Clematis*. Daarnaast in de cultuursteppe en in tuinen. Fluctueert sterk in aantal al naar de seizoenen”.

De vlinder is buiten waargenomen in alle maanden van februari tot en met november. Februari-waarnemingen zijn: 11.II.1954 te Heemstede (Herwarth), 14.II.1926 te De

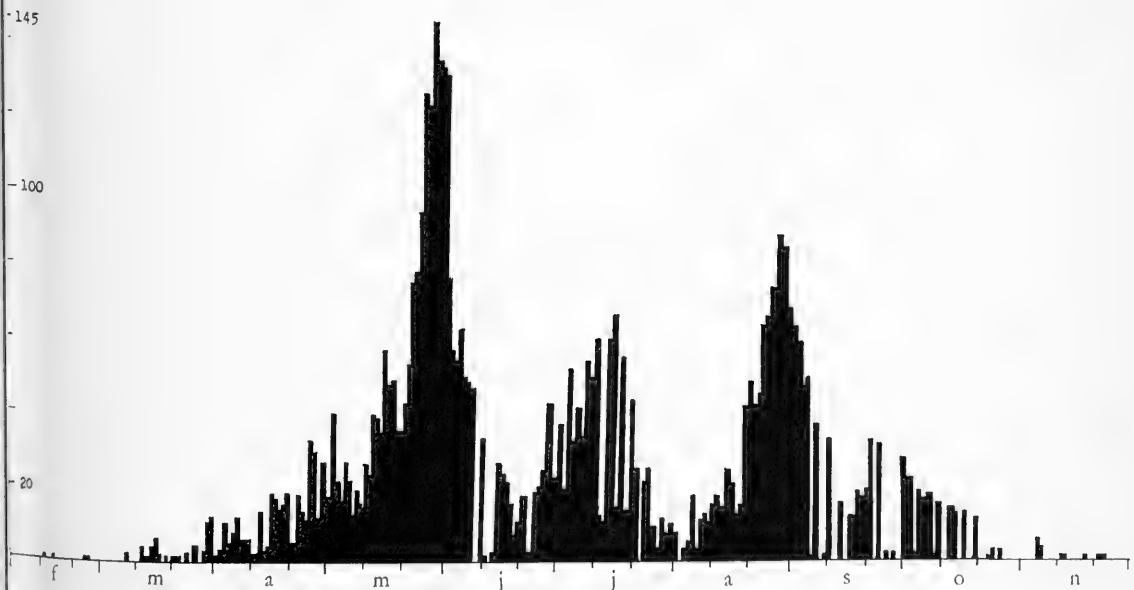


Fig. 79. Histogram van *Gymnoscelis rufifasciata* Haworth.

Bilt (Zoöl. Mus.), 25 en 26.II.1955 en 1957 te Apeldoorn (Leffef). De gegevens van \pm 4700 gedateerde exemplaren zijn verwerkt in het in Fig. 79 afgebeelde histogram. Daaruit blijkt, dat de eerste generatie de talrijkste is met een maximum in eind mei en begin juni. Zonder duidelijke onderbreking wordt hij gevolgd door de tweede, waarvan de top omstreeks half juli valt. Deze gaat weer geleidelijk in een derde generatie over, die zijn maximum in de laatste decade van augustus en de eerste van september bereikt. Ook oktobervangsten blijken niet al te zeldzaam te zijn en zelfs in november is de vlinder verschillende malen waargenomen. De slotdatum is nu 23.XI (Vijlen, 1959, Leffef). Het is niet uitgesloten, dat de zeer late exemplaren tot een heel kleine vierde generatie behoren, verklaarbaar doordat de vlinder geheel ontwikkeld in de pop overwintert en onder gunstige omstandigheden zonder diapauze uitkomt (op 9 december 1952 ving Leffef een exemplaar te Apeldoorn in de kamer!).

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (in 1956 en 1957 gewoon, Leffef), Vlieland, Tietjerk, Beetsterzwaag, Duurswoude, Bakkeveen, Fochtelo, Wijnjetep, Wollega, Oudemirdum, Rijs. Gr.: Veendam. Dr.: Roden, Norg, Westervelde, Zeijen, Assen, Eext, Schoonlo, Hooghalen, Wateren, Doldersum, Havelte, Zuidwolde. Ov.: Balkbrug, Vilsteren, Beerze, Raalte, Bathmen, Nijverdal, Delden, Zenderen, Molenven (Saasveld), Albergen. Gdl.: Harderwijk, Garderen, Nieuw-Milligen, Uddel, Ermelo, Hulshorst, Vierhouten, Soerel, Tongeren, Epe, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Empe, Uchelen, Laag-Soeren, Leuvenheim, Imbosch, Woeste Hoeve, Hoenderlo, Otterlo, Wageningen; Gorssel, de Voorst, Eefde, Warnsveld, Ruurlo, Korenburgerveen, Winterswijk, Ratum, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Loerbeek, Tolkamer; Slijk-Ewijk. Utr.: Doorn, Stoutenburg, Bilthoven, Utrecht, Botshol. N.H.: 's-Graveland, Naarden, Naardermeer, Weesp, Halfweg (in 1968 algemeen! Van Aartsen), Middellie, Hoorn, Texel, Schoorl, Bergen. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Leiden, Oegstgeest, Meijndel, Leidschendam, Delft, Staelduin, Vlaardingen, Schelluinen, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Middelharnis, Melissant. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Cadzand, Clinge. N.B.: Kampina, Acht, Vessem, Bergeijk, Valkenswaard, Heeze, Liessel, Helenaveen, Sint Anthonis, Mill. Lbg.: Geijsteren, Broekhuizen, Arcen, Tegelen, Baarlo, Belfeld, Roggel, Swalmen, Maalbroek, Meinweg, Posterholt, Sint Odiliënberg, Montfort, Stein, Chèvremont, Kerkrade, Colmont, Oud-Valkenburg, Bunde, Cadier, Sint Pieter, Gronsveld, Rijkholt, Sint Geertruid, Margraten, Mechelen, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. f. *nigrostriata* Dietze, 1910. De vorm met de twee scherp afstekende donkere dwarslijnen op de voorvleugels werd nog bekend van: Wiessel, Apeldoorn, Breda (Zoöl. Mus.); Cadzand (Peerdeman); Swalmen (Lücker); Rijkholt (Camping).

f. *nigrofasciata* Dietze, 1910. Nog een exemplaar met zwartachtig middenveld van Nigtevecht (Leids Mus.).

f. *tenebrata* Dietze, 1910. Volgens de fotografische zwart-wit afbeelding van Dietze zijn voor- en achtervleugels wel sterk verdonkerd, maar de tekening blijft min of meer zichtbaar. Plaat 6, Fig. 13. Nieuwe vindplaatsen: Putten (Camping); Wiessel, Twello, Amsterdam, Arcen (Zoöl. Mus.); Bergeijk (Van Wisselingh); Eindhoven (Haanstra).

f. *nigra* nov. Voor- en achtervleugels eenkleurig zwart, het middenveld van de voorvleugels nog iets bruin getint, waardoor de twee dwarslijnen zichtbaar zijn. Roermond, ♀, 25.VI.1959 (holotype, Lücker).

[Fore and hind wings unicolorous black, the central area of the fore wings still feebly tinted with brown, in which the antemedian and postmedian are visible.]

f. *contrastata* Lempke, 1951. Geen nieuwe vangsten.

f. *tempestivata* Zeller, 1847. De vorm met grijsachtige in plaats van roodbruine teke-

ning is blijkbaar verre van gewoon. Nieuwe vindplaats: Apeldoorn (Leffef).

f. *albescens* Lempke, 1951. De vorm valt onmiddellijk op door het witachtige of zeer licht grijze middenveld van de voorvleugels en de lichte achtervleugels met donkere achterrand. Plaat 6, Fig. 14. Nieuwe vindplaatsen: Wiessel (Leffef); Zeist (Gorter); Valkenswaard (Van Aartsen).

f. *parvularia* Herrich-Schäffer, 1848. Dwergeren werden nog aangetroffen te: Utrecht (Berk); Amsterdam, Sint Odiliënberg (Zoöl. Mus.); Brunssum (Claassens).

f. *puncta* Lempke, 1951. Geen nieuwe vindplaatsen van exemplaren met duidelijke middenstip op de bovenzijde van de voorvleugels.

Anticollix Prout

Anticollix sparsata Treitschke. *Tijdschr. Entom.* 94 : 259; Cat. X : (746). Verbreiding als in 1951 werd aangegeven. Er zijn in het zuidelijke deel van het Duindistrict enkele nieuwe vindplaatsen bekend geworden, maar de vlinder blijft in het westen van het land toch zeer lokaal.

De soort zal waarschijnlijk het beste te vinden zijn door naar de rupsen te zoeken, daar hij betrekkelijk weinig op licht komt en dan nog vaak niet erg fraai meer is.

De vliegtijd kan al in de eerste helft van mei beginnen. De uiterste data worden nu: 9.V (in 1959, Lucas)—9.IX (in 1950, Knoop). Het in Fig. 80 afgebeelde histogram is samengesteld naar de gegevens van 286 gedateerde niet gekweekte exemplaren (dit kleine



Fig. 80. Histogram van *Anticollix sparsata* Treitschke.

aantal bewijst al, dat *sparsata* niet gewoon is op licht). Er is in elk geval duidelijk uit te zien, dat de hoofdvliegtijd van de eerste generatie in juni en begin juli valt. Daarna wordt de vlinder veel schaarser, maar blijft toch geregeld doorvliegen, zodat geen grens tussen de twee generaties bestaat. De veel kleinere tweede generatie bereikt dan zijn „top” in de tweede helft van augustus. In september komt *sparsata* nog slechts sporadisch voor. De conclusie van Coldewey was dus volkomen juist, niettegenstaande het beperkte aantal gegevens waarover hij beschikte (en die eveneens in het histogram verwerkt zijn).

Vindplaatsen. Fr.: Eernewoude, Beetsterzwaag, Olterterp, Oosterwolde, Nijetrijne. Dr.: Wijster. Ov.: Denekamp, Molenven (Saasveld). Gdl.: Hulshorst; Warnsveld, Vorden, Winterswijk, Bekendelle, Hoog-Keppel. Utr.: Amersfoort. N.H.: Bussum, Naardermeer, Vogelenzang. Z.H.: Delft, Staelduin, Schelluinen (1 exemplaar in 1955, Slob), Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Hellevoetsluis. N.B.: Udenhout, Kampina, Best, Oirschot, Bergeijk, Valkenswaard, Aarle-Rixtel, Someren. Lbg.: Elsloo, Heerlerheide.

Variabiliteit. f. *obscura* Lempke, 1951. De zwartbruine vorm werd nog gevonden te: Wijster (Lucas); Aalten (Van Galen); Nuenen (Neijts).

Chesias Treitschke

Chesias legatella Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 90 : 129; Cat. X : (624). De vlinder is nu ook van één van de waddeneilanden bekend geworden, terwijl hij vooral

in het zuidelijke deel van het Duindistrict op verschillende plaatsen werd aangetroffen. In dit gebied blijft hij echter lokaal, wat in verband staat met het voorkomen van de voedselplanten. Een enkele zwerver werd ver van zijn normale biotoop aangetroffen. In dit verband merkt Leffef op: „De imagines kunnen zeer ver uit hun territorium zwerven en worden dan op plaatsen waargenomen waar brem volkomen ontbreekt, zoals in het Hoenderlose bos. Er kunnen zich bovendien kleine populaties in tuinen en parken bevinden, waarvan de rupsen op gekweekte bremsoorten leven. Ook vond ik ze wel op *Cytisus* !”

De vliegtijd kan iets eerder beginnen dan in 1950 bekend was en in gunstige jaren nog voortduren tot half december. De uiterste data worden nu: 10.IX (in 1950 te Noordlaren, Van de Pol) en 18.XII (in 1953 te Apeldoorn nog een vlinder tegen de muur van het huis, Leffef).

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (in 1956 en 1957, Leffef), Oosterwolde, Nijetrijne, Oudemirdum. Gr.: Harendermolen, Noordlaren. Dr.: Schoonlo. Ov.: Vollenhove, Rechteren, Raalte, Averlo, Deventer, Bathmen, Holten, Wierden, Hertme, Molenven (Saasveld), Usselo, Albergen, Tubbergen (niet Ubbergen, zoals in Cat. X staat), Vasse, Volthe. Flevoland: Lelystad. Gdl.: Stroe, Garderen, Nieuw-Milligen, Uddel, Ermelo, Vierhouten, Soerel, Tongeren, Vaassen, Gortel, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Wilp, Empe, Uchelen, Beekbergen, Loenen, Laag-Soeren, Spankeren, Imbosch, Hoenderlo, Kootwijk, Renkum, Ede; Epse, Gorssel, de Voorst, Eefde, Almen, Lochem, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Hummelo; Berg en Dal, Slijk-Ewijk. Utr.: Utrecht, Eemnes. N.H.: 's-Graveland, Blaricum, Huizen, Naardermeer, Wieringermeer, Bergen, Overveen. Z.H.: Wassenaar, Rotterdam, Hellevoetsluis, Melissant, Ouddorp. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Halsteren, Bergen op Zoom, Strijbeek, Haaren, Sint Michielsgestel, Boxtel, Vessem, Bergeijk, Eindhoven, Geldrop, Mill, Gassel. Lbg.: Gennep, Bergen, Arcen, Griendsveen, Sevenum, Tegelen, Steijl, Belfeld, Roggel, Swalmen, Maalbroek, Meinweg, Montfort, Stein, Brunssum, Bunde, Kannerbos, Gronsveld, Rijkholt, Slenaken, Mechelen, Nijswiller, Vijlen.

Variabiliteit. f. *nigrogriseata* Heydemann, 1933. Als in Cat. X vermeld is. Nieuwe vindplaatsen van wijfjes: Arnhem, Roermond (Zoöl. Mus.). De vorm is afgebeeld op Plaat 1, Fig. 12.

f. *obsoleta* Lempke, 1950. Exemplaren, waarbij de lichte tekening bijna geheel verdwenen is, werden verder niet aangetroffen.

f. *pallida* nov. Voorvleugels lichtgrijs, de lichte subcostale streep en de lichte golflijn duidelijk afstekend; van de overige tekening alleen een donker vlekje onder en boven de subcostale streep aan het einde van de middencel. Plaat 1, Fig. 13. Mookerheide, ♀, 20.IX.1924, e. l. (holotype, De Vos).

[Fore wings pale grey, the pale subcostal stripe and the pale submarginal line clearly contrasting; of the other markings only a dark spot under and above the subcostal stripe at the end of the cell remains.]

Dwergen. Eefde (Zoöl. Mus.); Nuenen (Neijts); Belfeld (Cox); Gronsveld (Zoöl. Mus.).

Chesias rufata Fabricius. *Tijdschr. Entom.* 90 : 130; Cat. X : (625). Verbreiding als in 1950 werd vermeld, wat minder vindplaatsen dan we van de vorige soort kennen en vooral veel minder gewoon. De meeste collecties bevatten dan ook opvallend weinig materiaal van deze fraaie spanner. Zwerven doet hij ook al minder dan *legatella*, zodat slechts een enkele vindplaats buiten het normale biotoop bekend geworden is. Wel is *rufata* ook op één van de waddeneilanden aangetroffen.

De vliegtijd loopt nu van 7.III tot 11.X, dus vooral veel later dan we in 1950 wisten. Zeer late exemplaren werden in 1963 door Leffef te Vijlen waargenomen (twee op 9.X, één op 11.X). De gegevens van alle gedateerde exemplaren die ik kon achterhalen (in totaal 529 stuks), zijn verwerkt in het in Fig. 81 afgebeelde histogram. Daaruit blijkt, dat het hiaat, dat in 1950 nog in een groot deel van de maand juni bestond, nu geheel



Fig. 81. Histogram van *Chesias rufata* Fabricius.

weggefallen is. De beste maanden zijn april en mei en dan weer (hoewel in mindere mate) eind juni tot begin augustus. Daarna wordt de vlinder veel schaarser. Dat al deze exemplaren tot één enkele generatie zouden behoren, zoals de Duitse en de Engelse literatuur suggereren, lijkt me toch wel twijfelachtig. Zeker is, dat de overwinterde poppen gedurende een zeer lange periode van maart tot in september kunnen uitkomen. Maar er is in het histogram een duidelijke tweede top, die een sterke aanwijzing is voor een partiële tweede generatie. Het moet toch mogelijk zijn rupsen op te kweken afkomstig van vroeg gevangen wijfjes en aldus het probleem tot klaarheid te brengen. Voor Frankrijk geeft Lhomme in zijn Catalogue (p. 466) een vliegtijd van V—IX op en de tijden van de rupsen als IV, V; VII—IX, wel twee generaties dus, maar de tijden kloppen niet. De pop overwintert, de vlinder moet in het voorjaar dus eerder verschijnen dan de rups en niet omgekeerd. Overigens vermeldt geen enkele van de door mij geraadpleegde auteurs iets over twee generaties. Maar ook geen enkele geeft een zo lange vliegtijd als wij nu uit Nederland kennen! Zo vermeldt Vorbodt voor Tessin, het warmste kanton van Zwitserland, als vliegtijd 10.IV—25.VI (*Mitt. Schweiz. ent. Ges.* 14: 330, 1931).

Vindplaatsen. Terschelling, enkele exemplaren in 1956 en 1957 (Leffef), Fochtelo, Oudemirdum. Dr.: Eext, Schoonlo, Hooghalen. Ov.: Colmschate, Holten, Rijssen, Weerselo. Gdl.: Garderen, Uddel, Elspeet, Ermelo, Vierhouten, Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Empe, Uchelen, Beekbergen, Laag-Soeren, Imbosch, Hoenderlo, Kootwijk, Bennekom; Epse, Winterswijk, Ratum, Bredevoort, Hummelo; Berg en Dal, Groesbeek, Slijk-Ewijk, Neerijnen. Utr.: Doorn, Utrecht, Soestduinen, Amersfoort. N.H.: Blaricum, Huizen, Naarderveer, Schoorl, Overveen. Z.H.: Schelluinen (1963, Slob), Oostvoorne, Hellevoetsluis, Ouddorp. Zl.: Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Clinge. N.B.: Strijbeek, Loon op Zand, Sint Michielsgestel, Kampina, Vessem, Bergeijk, Valkenswaard, Eindhoven, Nuenen, Sint Anthonis, Gassel. Lbg.: Geijsteren, Griendsveen, Sevenum, Velden, Belfeld, Swalmen, Roggel, Sint Odiliënberg, Maalbroek, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Putbroek, Stein, Geulle, Kannerbos, Gronsveld, Rijckholt, Vijlen.

Variabiliteit. Fabricius heeft de soort beschreven naar Engels materiaal (*Syst. Entom.*: 633, 1775: „Habitat in Anglia”), zodat de Engelse vorm dus de nominaatvorm is. Deze heeft weinig contrastrijk getekende voorvleugels, waarbij de bruine en grijze kleuren nauwelijks tegen elkaar afsteken. Uitstekende gekleurde afbeeldingen ervan staan in de beide edities van „South” (oude editie Plaat 57, Fig. 1 en 2, nieuwe editie Plaat 75, Fig. 11 en 13).

De Nederlandse dieren zijn veel bonter. Het grijs is helderder, het bruin donkerder en de postmedianen lijn is veel geprononceerder. Zij behoren tot subsp. *ornata* Heydemann, 1933, beschreven naar exemplaren van Noord-Holstein, Sleswijk en de Noordfriese

waddeneilanden en op Plaat 1, Fig. 24—26 (naast p. 422) afgebeeld naar exemplaren van het eiland Amrum. Zie ook onze Plaat 2, Fig. 1—6.

f. nigrescens Heydemann, 1933. Exemplaren met zwartgrijze grondkleur van de voorvleugels en eveneens verdonkerde achtervleugels blijven tot nog toe zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Holten (Lukken); Bussum (Zoöl. Mus.); Nuenen (Neijts); Meinweg (Cox).

f. modesta nov. Bovenzijde voorvleugels: de postmediane lijn gereduceerd tot een min of meer duidelijk zichtbare donkere streep van de voorrand tot de middenader, de overige donkere tekening ontbreekt, het bruin verbleekt tot geelbruin; scherp afstekend tegen de normale bonte vorm. Plaat 2, Fig. 7. Bussum, ♀, 27.III.1938, Cadier, ♀, 18.V.1960 (holotype) (beide in Zoöl. Mus.); Dorst (Bogaard); Bergeijk, ♀, 21.VII.1962 (Van Wisselingh).

[Upper side fore wings: the postmedian line reduced to a more or less visible dark line from the costa to the cubitus, the other dark markings are absent; the brown colour bleached to yellow-brown; very distinct from the normal variegated form.]

f. tangens Lempke, 1950. Nieuwe vindplaatsen: Molenven, Ermelo (Van der Meulen); Bilthoven (Zoöl. Mus.); Bergeijk (Van Wisselingh).

f. legatelloides Hoffmeyer & Knudsen, 1938, De Danske Storsommerfugle : 220; afb. in Hoffmeyer, 1952, De Danske Maalere : 74 en 1966, tweede editie : 82. Het middenveld van de voorvleugels sterk versmald en in drie afzonderlijke vlekken verdeeld. Plaat 2, Fig. 8. Apeldoorn, ♂, 12.VI.1892 (De Vos).

[*f. cotangens* Lempke, 1950. Deze vorm vervalst. Het onder deze naam beschreven exemplaar behoort tot bovengenoemde vorm. Tot nu toe ken ik geen echte „cotangens” van *rufata*.]

f. margaritata Lempke, 1950. Stellig zeldzaam. Nieuwe vindplaats: Bussum (Zoöl. Mus.). (Bij deze vorm wordt de verbinding tussen ante- en postmediane lijn gevormd door smalle lijnen langs de aderen).

Dwergen. Putten, Soest, Bussum (Zoöl. Mus.).

Note. The Dutch specimens are quite different from the English nominate form. The fore wings are much more variegated because of the clearer colours and the much more pronounced postmedian line. They are identical with subsp. *ornata* Heydemann, 1933.

In Cat. X : (625), 1950 I wrote that Heydemann's name is a synonym of *f. bombycata* Hübner, [1787]. This is not true. The specimen figured by Hübner, caught near Augsburg and no doubt only a rare aberration, is characterised by a thick black postmedian line on the fore wings. It resembles in this respect *f. pseudanaitis* Heydemann, 1933, *Int. ent. Z. Guben* 27 : 394, Plate I, Fig. 26 (opposite p. 422), but it differs in having the normal brown colour, whereas this colour has disappeared in Heydemann's form, where it is replaced by grey.

Aplocera Stephens

Aplocera plagiata L. *Tijdschr. Entom.* 90 : 131; Cat. IX : (626). Verspreiding als in 1950 werd gegeven. Zij doet sterk denken aan die van *Scopula marginepunctata* Goetze. Vergelijk Fig. 57 in Supplement 14, p. (981), met de hierbij gegeven Fig. 82. Bij beide soorten bestaat het Nederlandse areaal uit twee ver van elkaar gescheiden delen, het Duindistrict en het midden en zuiden van Limburg, waarnaast dan nog enkele verspreide vangsten bekend zijn, die daarbuiten vallen. Een verschil tussen het voorkomen van deze soorten is evenwel, dat *Sc. marginepunctata* het meest in het Duindistrict voorkomt,

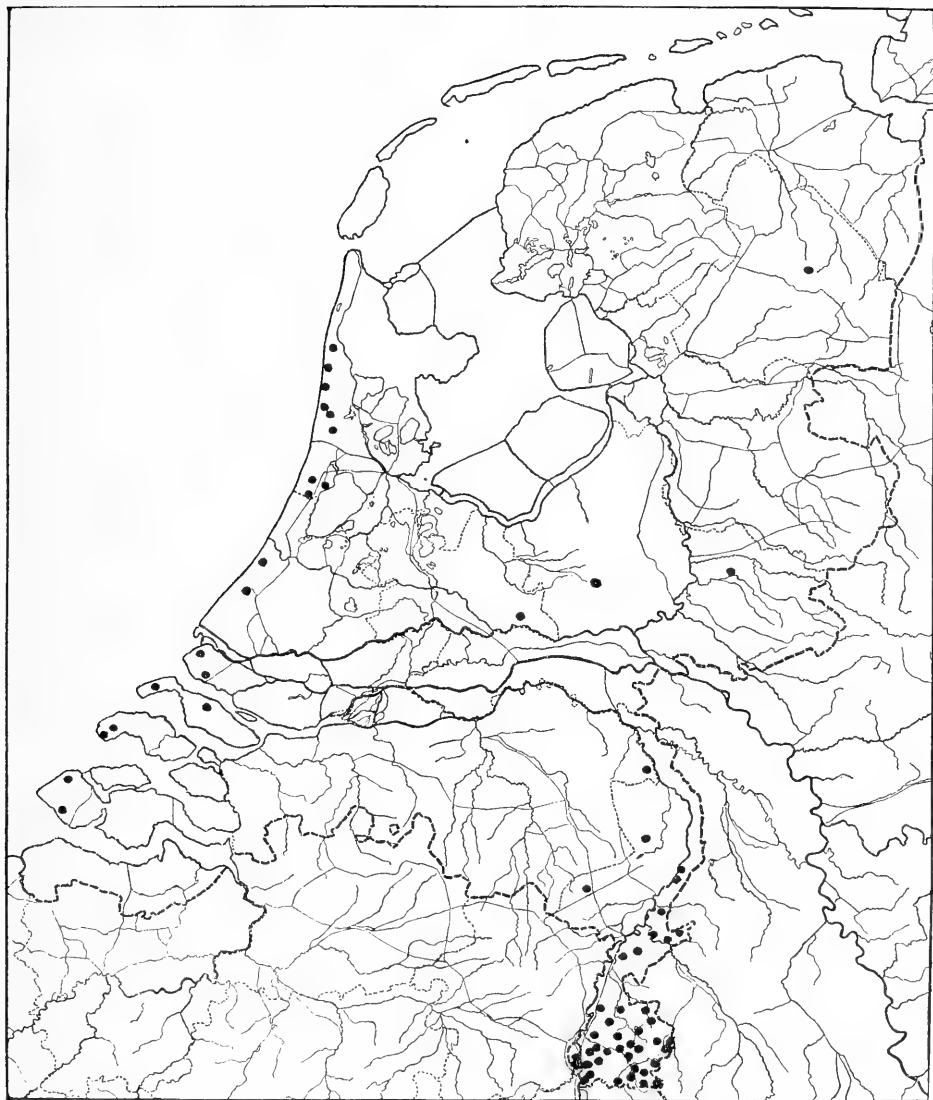


Fig. 82. Verspreiding in Nederland van *Aplocera plagiata* L. (Distribution in the Netherlands of *A. plagiata*).

terwijl voor *A. plagiata* het hoofdverspreidingsgebied door het zuiden van Limburg gevormd wordt. Merkwaardig is ook, dat laatstgenoemde soort pas een goede 20 jaar uit het westen van het land bekend is, d.w.z. sinds het gebruik van menglichtlampen!

Leffef merkt nog op: „In het algemeen kan gezegd worden, dat de soort in het zuiden van Limburg overal te vinden is, waar *Hypericum* groeit, hoewel wisselend in aantal. De vlinders zijn alleen redelijk op licht te verwachten, als de lamp nabij het territorium wordt opgesteld. Vermeldenswaard is nog, dat zich vaak verscheidene imagines in een klein bosje *Hypericum* ophouden, hoewel er een flinke groeiplaats aanwezig is. Hetzelfde doet zich bij *A. efformata* voor”.

Net als bij de volgende soort kan een kleine (partiële) derde generatie voorkomen. De eerste generatie kan tot eind juni vliegen. De uiterste data ervan worden nu: 5.V—30.VI (de laatste datum in 1956 te Heemstede, Van de Pol). Van de tweede generatie worden de data nu: 2.VIII—7.IX (in 1961 een sterk afgevlogen ♂ te Heemskerk, Zoöl. Mus.) De derde generatie is waargenomen van 20.IX—12.X (de slotdatum in 1961 te Vijlen, Leffef leg., in Zoöl. Mus.). De ertoe behorende exemplaren zijn duidelijk verschillend van die der beide andere generaties: ze zijn kleiner en fletser getekend. Waartoe een exemplaar van 10.IX.1961 van Westenschouwen behoort heeft, weet ik niet, daar ik het niet gezien heb. Een exemplaar van 10.IX.1949 van Aerdenhout (Van Wisselingh) is vrij zeker een laat dier van de tweede generatie.

Vindplaatsen. Dr.: Schoonlo, twee exemplaren in september 1966 (Leffef). Gdl.: Otterlo, 1961 (Van Aartsen). N.H.: Hargen, Bergen aan Zee, Egmond aan Zee, Bakkum, Heemstede, Vogelenzang. Z.H.: Wassenaar, Oostvoorne, Hellevoetsluis, Middelharnis (1963, Vroegindewei), Ouddorp. Zl.: Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse. N.B.: Vierlingsbeek. Lbg.: Sevenum, Swalmen, Nederweert, Vlodrop, Meinweg, Montfort, Echt, Stein, Amstenrade, Spaubeek, Heerlerheide, Heerlerbaan, Chèvremont, Bocholtz, Wijlre, Kunrade, Colmont, Gerendal, Sibbe, Geulem, Cadier, Kannerbos, Sint Pietersberg, Rijckholt, Oost-Maarland, Sint Geertruid, Mechelen, Vijlen.

Variabiliteit. *f. tangens* Fritsch, 1911. Beslist niet gewoon. Slechts enkele nieuwe vindplaatsen: Stein (Missiehuis); Brunssum (Gielkens); Heerlerheide, Epen (Lucas); Wijlre (Gorter); Cadier, Gronsveld (Zoöl. Mus.).

f. fasciata Garbowski, 1892, *Sitzungsber. math.-naturw. Classe Kais. Ak. Wissensch.* 101 (1): 917 (*cotangens* Fritsch, 1911, *Int. ent. Z. Guben* 5: 163). De banden, die het middenveld van de voorvleugels begrenzen, raken elkaar even boven de binnenrand en blijven dan verenigd. Aerdenhout (Van Wisselingh); Oostkapelle, ♀ (Zoöl. Mus.).

f. obsoleta nov. Tekening van de voorvleugels zeer flets, overigens normaal. Melick, ♂, 1.VI.1946 (holotype, Van der Meulen); Stein (Missiehuis).

[Markings of the fore wings much faded, for the rest normal.]

f. impuncta nov. Bovenzijde voorvleugels: het streepje op de dwarsader ontbreekt. Aerdenhout, ♀, 21.V.1949 (holotype, Van Wisselingh); Stein (Missiehuis).

[Upper side fore wings: the discal mark is absent.]

f. roseotincta nov. Bovenzijde voorvleugels: voorrand opvallend roodachtig getint, vooral in het apicale gedeelte. Mook, ♂, 30.VII.1950 (holotype, Gorter).

[Fore wings: costal part strikingly reddish, especially in the apical area.]

f. grisea nov. Grondkleur van voor- en achtervleugels donkergrijs, overigens normaal. Plaat 1, Fig. 14. Eijs, ♀, 26.VIII.1967 (holotype), Epen, ♀, 12.VIII.1958 (Van Wisselingh); Stein, Rijckholt (Van de Pol).

[Ground colour of the wings dark grey, for the rest normal. (The form cannot be identified with *f. nigrescens* Hannemann, 1933, *Int. ent. Z. Guben* 26: 415, which has a paler central area of the fore wings bordered by deep black bands).]

Dwerg. Aerdenhout (Van Wisselingh).

Aplocera efformata Guenée. *Tijdschr. Entom.* 92 : 132; Cat. IX : (627). De soort is nu uit alle provincies bekend en is eveneens op een van de waddeneilanden aange troffen. Ook blijkt hij in het Duindistrict voor te komen, maar vooral op het vasteland veel minder dan *plagiata*. Vergelijk de in Fig. 83 afgebeelde kaart, waarop ook duidelijk de merkwaardige verbreiding van *efformata* in ons land te zien is: veel vindplaatsen op de zandgronden van het oosten en zuiden en in het Krijtdistrict, maar lokaal in het noorden en westen.

Nog een interessante opmerking van Leffef. „Er zijn plaatsen, waar beide soorten op dezelfde vliegplaats voorkomen. Ze leven echter gescheiden en stellig ook de rupsen. Ik heb opgemerkt, dat *efformata* bij voorkeur verspreid groeiende planten verkiest,

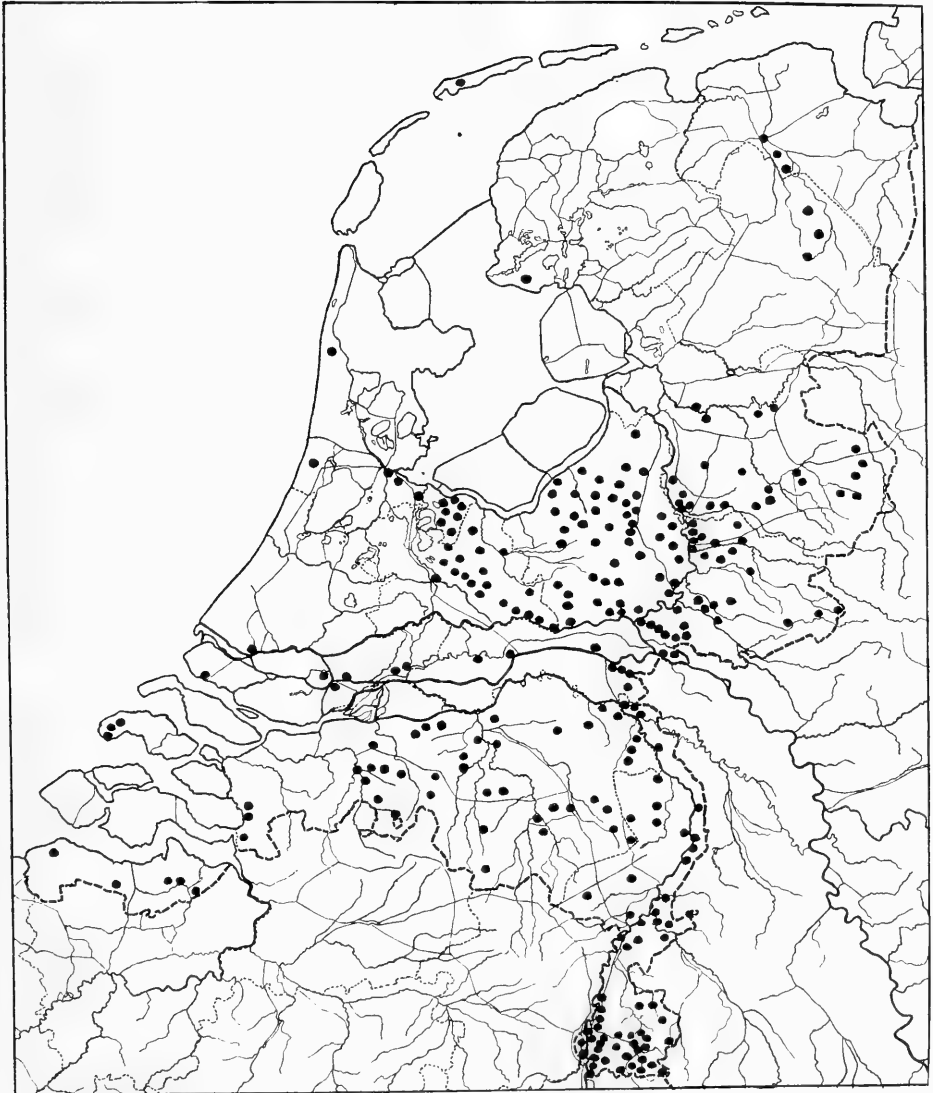


Fig. 83. Verspreiding van *Aplocera efformata* Guenée in Nederland. (Distribution of *A. efformata* in the Netherlands).

terwijl *plagiata* zich het liefst in de dichtste bestanden ophoudt. Als gevolg daarvan zijn de imagines van eerstgenoemde soort uit de randen op te jagen, die van *plagiata* uit de weelderigste groeiplaatsen. Of dit echter steeds het geval is, durf ik nog niet met zekerheid te zeggen".

De vliegtijd van de eerste generatie blijft: 7.V—23.VI, die van de tweede wordt 16.VII—5.IX (hoofdvliegtijd in augustus), terwijl die van de derde wordt: 12.IX—18.XI (deze late datum in 1961 te Sliedrecht, Bogaard). Het schijnt, dat de derde generatie bij *efformata* veel geregelder voorkomt dan bij *plagiata*. Zelfs in de verre van gunstige zomer van 1962 ving Leffef exemplaren ervan van 22—24 september te Schoonlo.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (in 1956, Leffef), Oudemirdum. Gr.: Groningen, Haren, Noordlaren. Dr.: Eext, Drouwen, Schoonlo. Ov.: Balkbrug, Dalfsen, Rechteren, Beerze, Mariënborg, Raalte, Diepenveen, Schalkhaar, Bathmen, Holterberg, Elzen, Markelo, Rectum, Molenven (Saasveld), Lemselo, Volthe, Oldenzaal. Gdl.: Ermelo, Harderwijk, Stroe, Garderen, Nieuw-Milligen, Uddel, Elspeet, Vierhouten, Wezep, Tongeren, Vaassen, Gortel, Nierssen, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Beemte, Teuge, Wilp, Klarenbeek, Nijbroek, Empe, Voorstonden, Uchelen, Beekbergen, Laag-Soeren, Spankeren, Deelen, Hoenderlo, Kootwijk, Otterlo, Hoge Veluwe, Oud-Reemst, Kemperberg, Ede; Epse, Gorssel, Warnsveld, de Voorst, Zutphen, Verwolde, Ruurlo, Winterswijk, Ratum, Hoog-Keppel, Laag-Keppel, Hummelo, Angerlo, Didam, Tolkamer, Lobith, Zevenaar; Slijk-Ewijk, Tiel, Geldermalsen. Utr.: Elst, Doorn, Emmikhuizen, Maarn, Austerlitz, De Bilt, Hollandse Rading. N.H.: 's-Graveland, Blaricum, Weesp, Diemen, Schoorl, Overveen. Z.H.: Vlaardingen, Schelluinen, Arkel, Sliedrecht, Hendrik-Ido-Ambacht, Hellevoetsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Philippine, Groot-Eiland, Hulst, Clinge. N.B.: Halsteren, Hoogerheide, Dorst, Chaam, Baarle, Hulthen, Oosterhout, Kaatsheuvel, Waalwijk, Drunen, Sint Michielsgestel, Haaren, Boxtel, Best, Oirschot, Vessem, Bergeijk, Geldrop, Liessel, Helenaveen, Oploo, Sint Anthonis, Boxmeer, Mill, Gassel. Lbg.: Milsbeek, Afferden, Geijsteren, Arcen, Griendsveen, Horst, Sevenum, Venlo, Swalmen, Moesel, Heel, Herkenbosch, Vlodrop, Meinweg, Maasbracht, Montfort, Sint Joost, Stein, Elslloo, Amstenrade, Eijs, Colmont, Gerendal, Sibbe, Bunde, Amby, Cadier, Sint Pieter, Rijckholt, Oost-Maarland, Eijdsen, Sint Geertruid, Cottessen, Camerig, Vijlen.

Variabiliteit. *f. suffusa* Prout, 1937. Gulpen, ♀, 1944 (Van Wisselingh).

f. roseotincta nov. Bovenzijde voorvleugels: voorrand opvallend roodachtig getint, vooral in het apicale gedeelte. Aerdenhout, ♀, 16.VIII.1947 (holotype, Van Wisselingh).

[Fore wings: costal part strikingly reddish, especially in the apical area.]

f. fuscofasciata Lempke, 1950. Het holotype is afgebeeld op Plaat 1, Fig. 15. Geen nieuwe vangsten.

f. tangens Hannemann, 1931. Als in 1950 werd vermeld.

f. margaritata nov. De twee lijnen, die het middenveld van de voorvleugels begrenzen, raken elkaar op meerdere plaatsen. Hendrik-Ido-Ambacht, ♀, 20.VIII.1958 (holotype), Cottessen, ♀ (Lucas); Boxtel, ♂, 1965 (Aukema).

[The two lines which border the central area of the fore wings, touch each other in more than one place.]

f. fasciata Hannemann, 1931. Slechts enkele nieuwe vindplaatsen. Almen (S. R. Dijkstra); Sint Michielsgestel (Knippenberg).

f. costaclausa nov. Bovenzijde voorvleugels: de banden, die het middenveld begrenzen, raken elkaar aan de voorrand. Noordlaren, ♀, 16.VIII.1958 (holotype, Van de Pol).

[Upper side fore wings: the bands which border the central area, touch each other on the costa.]

f. *simplificata* Lempke, 1950. Van de zeldzame vorm, waarbij de postdiscale band op de voorvleugels gereduceerd is tot één enkele lijn, ving Bogaard in 1959 een ♀ te Sliedrecht. Een ander exemplaar van Haaren-N.B. (Knippenberg).

f. *obsoleta* Lempke, 1950. Zeer flauw getekende exemplaren zijn blijkbaar vrij gewoon. Nieuwe vindplaatsen: Apeldoorn (Lucas); Oud-Reerst, Nijmegen, Rhenen, Naarden, Deurne (Zoöl. Mus.); Bennekom (Van de Pol); Bilthoven, Groenekan (Leids Mus.); Sliedrecht (Bogaard); Nuenen (Neijts); Stein (Missiehuis); Epen (Van Wisselingh).

f. *impuncta* Lempke, 1950. Exemplaren zonder het discale streepje op de voorvleugels zijn eveneens vrij gewoon. Nieuwe vindplaatsen: Arnhem, Verwolde, Amerongen, Groede, Venlo (Zoöl. Mus.); Aalten (Van Galen); Nijmegen (Van der Meulen); Sliedrecht, Bemelen (Bogaard); Nuenen (Neijts); Stein (Missiehuis); Epen (Van Wisselingh).

Dwergen. Arnhem, Dordrecht (Leids Mus.); Sliedrecht (Bogaard); Nuenen (Neijts); Stein (Missiehuis).

Odezia Boisduval

Odezia atrata L. *Tijdschr. Entom.* 90 : 150; Cat. VIII : (560). Zeer waarschijnlijk is de vlinder niet inheems, maar bereikt nu en dan een „zwerver” het zuiden van Limburg. Aan de weinige Nederlandse gegevens kan dan ook slechts één enkel toegevoegd worden. Ook dit exemplaar werd begin juli gevangen.

Vindplaats. Lbg.: Vaals, 4.VII.1952 (Kuchlein).

Lithostege Hübner

Lithostege griseata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 92 : 128; Cat. X : (623). Ik vermeld de soort alleen om de plaats aan te geven in het nu gevolgde systeem. Aan de in 1950 gepubliceerde tekst is namelijk niets nieuws toe te voegen. Ook in de nieuwe editie van „South” (1961, p. 190) worden slechts de reeds lang bekende gegevens herhaald, hoewel de vlinder daar nog steeds blijkt voor te komen. Zeer waarschijnlijk is het een relict uit een warmere periode.

Euchoeca Hübner

Euchoeca oblitterata Hufnagel. *Tijdschr. Entom.* 90 : 215; Cat. IX : (710). Zoals reeds in 1950 werd opgemerkt, komt de vlinder hoofdzakelijk op niet al te droge gronden voor, wat samenhangt met de groeiplaatsen van de voornaamste voedselplant van de rups, de els. Toch leeft hij inderdaad ook wel op berk, zie Urbahn, *Stett. ent. Z.* 100 : 733, 1939. En Leffef vond hem op de Veluwe op *Salix caprea*! Echt talrijk is de vlinder vrijwel nooit. Bovendien, merkt laatstgenoemde op, komt hij niet al te best op de lamp. „Dit hangt samen met de vliegtijd in de vooravond, liefst in de schemering. Gaat men vroeg lichten, dan komen er meer, dan wanneer de lampen later aangaan. Wel zijn de dieren overdag uit het struikgewas op te jagen. Merkwaardig is dan hun gedrag. Ze gaan na even gevlogen te hebben naar de grond”.

Behalve van Ameland nu bekend van alle grote waddeneilanden.

Bij uitzondering kan de vliegtijd al in de tweede helft van april beginnen. Reeds op 21.IV.1957 ving Bogaard een exemplaar te Hendrik-Ido-Ambacht! Daarop volgt pas een exemplaar op 4.V en vanaf deze datum tot in de tweede helft van september kan de vlinder vrijwel zonder onderbreking aanwezig zijn. Zie het in fig. 84 afgebeelde histo-

gram, samengesteld uit de gegevens van ruim 1350 exemplaren. Uit deze figuur blijkt, dat de eerste generatie pas in de tweede helft van mei goed gaat vliegen en dat juni en juli de beste maanden voor de soort zijn. In de eerste helft van augustus is er echter een opvallende inzinking, maar zonder onderbreking (die er per seizoen natuurlijk wel kan



Fig. 84. Histogram van *Euchoeca oblitterata* Hufnagel.

zijn) gaat de eerste generatie nu in de tweede over. Deze is veel kleiner in aantal, dus partieel. Hij bereikt zijn maximum in de tweede helft van augustus, maar reeds aan het eind van deze maand en in september komt *oblitterata* nog slechts sporadisch voor.

Vindplaatsen. Fr.: Schiermonnikoog, Vlieland, Oosterwolde, Appelscha, Nijetrijne, Oudemirdum. Gr.: Ter Borg. Dr.: Peizermade, Peize, Donderen, Gieten, Schoonlo. Ov.: Marknesse, Vollenhove, Balkbrug, Den Berg (Dalfsen), Vilsteren, Eerde, Hancate, Raalte, Abdij Sion, Diepenveen, Schalkhaar, Bathmen, Elzen, Enter, Enterbroek, Bornerbroek, Weerselo, Rectum, Volthe, Reutum, De Lutte. Gdl.: Garderbroek, Uddel, Vierhouten, Epe, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Wilp, Klarenbeek, Empe, Voorstonden, Spankeren, Dieren, Hoenderlo, Kootwijk, Wageningen, Ede; Epse, Gorssel, Eefde, Zutphen, Ruurlo, Korenburgerveen, Woold, Laag-Keppel, Hoog-Keppel, Drempt, Doesburg, Angerlo; Berg en Dal, Slijk-Ewijk. Utr.: Amerongen, Utrecht, Loenen, Linschoten. N.H.: 's-Graveland, Naardermeer, Muiderberg, Muiden, Weesp, Amsterdamse Bos (hier talrijk in elzenbos met rijke kruidlaag, Peerdeman), Berkhout, Bergen, Heilo, Egmond-Binnen, Heemskerk, Overveen, Aerdenhout, Bentveld, Heemstede. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noordwijkerhout, Oegstgeest, Leidschendam, Rijswijk, Pijnacker, Delft, Staelduin, Capelle aan den IJssel, Lekkerkerk, Schelluinen, Asperen, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Rockanje, Hellevoetsluis, Ouddorp. Zl.: Renesse, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse, Cadzand. N.B.: Sint Michielsgestel, Haaren, Kampina, Best, Acht, Nederwetten, Bergeijk, Valkenswaard, Geldrop, Maarheeze, Sterksel, Someren, Liessel, Helenaveen, Groeningen, Vortum, Sint Anthonis, Gassel. Lbg.: Broekhuizen, Lomm, Griendsveen, Sevenum, Steijl, Swalmen, Roggel, Moesel, Melick, Vlodrop, Montfort, Annendaal, Stein, Elsloo, Brunssum, Heerlerbaan, Eijs, Bunde, Geulle, Cadier, Sint Geertruid, Mechelen, Vijlen.

Variabiliteit. f. *suffusa* Nordström, 1941. Deze donkere vorm komt bij de mannetjes vrijwel overal onder de soort voor. Bij de wijfjes is hij veel zeldzamer: in Zoöl. Mus. slechts vier exemplaren van Putten, Woerdense Verlaat en Venlo.

f. *clara* nov. Grondkleur van de vleugels helder lichtbruin, zonder grijzige tint. Nun-
speet, ♀, 4.VII.1958 (holotype, Bogaard).

[Ground colour of the wings clear pale brown without greyish tint.]

Dwergen. Colmschate (Zoöl. Mus.); Bilthoven (Huisman); Heemstede (Herwarth).

Asthena Hübner

Asthena albulata Hufnagel. *Tijdschr. Entom.* 92 : 216; Cat. IX : (711). De vlinder blijkt veel verbreider te zijn in ons land dan vroeger bekend was. Hij is tot in Drente toe op de zandgronden in het oosten en zuiden aangetroffen, wel steeds lokaler naarmate

we noordelijker komen, is ook hier en daar in het Duindistrict gevonden, maar is het meest verbreid in de oostelijke helft van Noord-Brabant en in Limburg, vooral in het Krijtdistrict.

De vliegtijd kan iets vroeger beginnen en iets later eindigen dan in 1950 bekend was. De eerste generatie vliegt met zekerheid van 3.V—22.VI, de tweede van 14.VII—25.VIII. Daartussen komen echter ook vangsten voor: 1.VII.1907 een vers ♀ van Breda, 5.VII.1953 Volthe (Knoop), 9.VII.1893 een vers ♂ van Houthem, dit en het ♀ in Zoöl. Mus. Mogelijk is het eerste een laat ontpopt exemplaar van de eerste generatie en zijn de beide andere vroege vertegenwoordigers van de tweede. Waarschijnlijk zal op den duur de grens tussen beide generaties wel wegvallen.

Vindplaatsen. Dr.: Schoonlo, Hooghalen, Ruinen. Ov.: Balkbrug, Ommen, Colmschate, Volthe. Gdl.: Putten, Wiessel, Apeldoorn, Teuge, Wilp, Empe, Laag-Soeren, Wageningen; Ratum, Aalten. Utr.: Doorn. N.H.: Muiderberg, Overveen. Zl.: Westenschouwen. N.B.: Sint Michielsgestel, Oisterwijk, Best, Nuenen, Deurne. Lbg.: Griendsveen, Sevenum, Belfeld, Swalmen, Roggel, Maalbroek, Meinweg, Montfort, Stein, Heerlerbaan, Wijlre, Gerendal, Bunde, Cadier, Kannerbos, Sint Pieter, Sint Geertruid, Margraten, Slenaken, Vijlen, Vaals.

Variabiliteit. f. *anastomosata* Lempke, 1950. Een exemplaar met min of meer samengesmolten derde en vierde dwarslijn op de voorvleugels nog van Vijlen (Zoöl. Mus.).

Dwergen. Ommen (Huisenga); Venlo, Epen (Zoöl. Mus.); Vaals (Neijts).

Asthena anseraria Herrich-Schäffer. *Tijdschr. Entom.* 92 : 216; Cat. IX : (711). Het hoofdverbreidingsgebied in ons land is in elk geval het Zuidlimburgse Krijtdistrict. In de collecties bevindt zich echter weinig materiaal, wel een bewijs, dat de vlinder zelfs hier geen gewone verschijning is. Heel vreemd is de vangst van één exemplaar in het westen van het land.

Nog altijd geen nieuwe gegevens over de ons omringende gebieden. Lanaeken blijft dus nog steeds de enige bekende Belgische vindplaats.

Geen correctie op de vliegtijd.

Vindplaatsen. N.H.: Amsterdamse Bos, 15.VI.1954 (Peerdeman, met plantmateriaal meekomen?). Lbg.: Gerendal, Geulem, Bunde, Cadier, Vijlen.

Hydrelia Hübner

Hydrelia flammeolaria Hufnagel. *Tijdschr. Entom.* 92 : 215; Cat. IX : (710). Verspreiding als in 1950 werd aangegeven. Nu van drie van de waddeneilanden bekend geworden.

De vlinder kan tot in de tweede helft van augustus voorkomen: 14.VIII.1937, Tongeren, 24.VIII.1955, Geulem (Zoöl. Mus.), 24.VIII.1960, twee exemplaren te Oostkapelle (Van Aartsen). Hoewel geen enkele der door mij geraadpleegde fauna's er iets over vermeldt, komt er blijkbaar nu en dan een zeer kleine tweede generatie voor, doordat enkele poppen afkomstig van vroege vlinders niet in diapauze gaan, maar zich onmiddellijk verder ontwikkelen. Kweekproeven zouden de bevestiging van dit vermoeden moeten brengen.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (in 1956 talrijk in de kooibosjes, Leffef), Vlieland, Olterterp, Wijnjeterp, Nijetrijne, Oudemirdum. Gr.: Groningen. Dr.: Norg, Vries, Hooghalen, Wijster,

Ruinen. Ov.: Steenwijkerwold, Balkbrug, Recteren, Hessem, Vilsteren, Ommen, Raalte, Abdij Sion, Diepenveen, Tjoene, Bathmen, Rijssen, Elzen, Bornerbroek, Molenven (Saasveld), Albergen, Volthe, Denekamp. Gdl.: Uddel, Hulshorst, Vierhouten, Tongeren, Wissel, Epe, Vaassen, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Wilp, Klarenbeek, Beekbergen, Spankeren, Woeste Hoeve, Hoenderlo, Kootwijk, Wageningen; de Voorst, Eefde, de Boggelaar, Korenburgerveen, Ratum, Hoog-Keppel, Hummelo, Angerlo, Tolkamer; Slijk-Ewijk. Utr.: Amerongen, Maarsbergen. N.H.: 's-Graveland, Blaricum, Naardermeer, Amsterdam, Amsterdamse Bos (weinig doch geregeld, Peerdeman), de Koog (Texel), Schoorl, Heemskerk, Aerdenhout. Z.H.: Noordwijkerhout, Oegstgeest, Voorschoten, Staelduin, Schelluinen, Hendrik-Ido-Ambacht, Hellevoetsluis. Zl.: Schuddebeurs, Renesse, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Drunen, Nieuwkuijk, Udenhout, Boxtel, Kampina, Best, Rovert (Hilvarenbeek), Bergeijk, Valkenswaard, Schaft, Eindhoven, Geldrop, Heeze, Maarheeze, Someren, Liessel, Helenaveen, Oploo, Sint Anthonis, Gassel. Lbg.: Geijsteren, Broekhuizen, Griendsveen, Sevenum, Arcen, Steijl, Swalmen, Moesel, Sint Odiliënberg, Vludrop, Meinweg, Annendaal, Stein, Sittard, Amstenrade, Heerlerbaan, Chèvremont, Wijlre, Schin op Geul, Gerendal, Sibbe, Amby, Geulle, Cadier, Rijckholt, Eijdsen, Sint Geertruid, Margraten, Slenaken, Vijlen.

Variabiliteit. De zwarte middenstip van de voorvleugels wisselt iets van plaats. Een enkele maal staat hij tegen de buitenste van de basale lijnen aan, iets vaker tegen de binnenste van de antemediane.

f. luteosignata Lempke, 1950. Exemplaren met donkergele in plaats van bruingele dwarslijnen komen niet zo veel voor. Nieuwe vindplaatsen: Aalten, Berg en Dal, Hollandse Rading, Breda (Zoöl. Mus.); Geulle, Vijlen (Cox).

f. brunneosignata nov. De dwarslijnen niet geelbruin, maar donkerbruin. Ratum (Peerdeman); Geulle, ♂, 1.VII.1968 (holotype, Cox); Stein (Missiehuis).

[The transverse lines not yellow-brown, but dark brown.]

f. fasciata nov. De twee postmediane lijnen op de voorvleugels en de twee binnenste lijnen op de achtervleugels samengesmolten, zodat een massieve dwarsband ontstaat. Plaat 1, Fig. 7. Arcen, 15.V.1967, ♂ (holotype, Cox).

[The two postmedian lines on the fore wings and the two innermost lines on the hind wings connected, so as to form a single massive transverse band.]

f. confluens Hoffmann, 1917. Exemplaren, waarbij de ante- en postmediane dwarslijnen op de voorvleugels elkaar onder de middenstip raken, zijn vrij gewoon, zodat geen vindplaatsen meer vermeld worden.

Dwergen. Winterswijk (Van de Pol); Ratum (Peerdeman); Eindhoven (Neijts).

Hydrelia sylvata Denis & Schiffermüller, 1775 (*testacea* Donovan, 1810). *Tijdschr. Entom.* 92 : 214; Cat. IX : (709). Verbreiding als in 1950 werd vermeld. Geen correctie op de vliegtijd, die dus blijft: 27.V—27.VII.

Vindplaatsen. Lbg.: Roggel, 23.VI.1961 (Verhaak); Heerlerbaan, 25.VI.1959 (Lukken); Cadier, 23.VI.1966 (Van Aartsen). Verder nog enkele vangsten op de reeds bekende vindplaatsen Gronsveld en Vijlen.

Minoa Treitschke

Minoa murinata Scopoli. *Tijdschr. Entom.* 92 : 128; Cat. IX : (623). Lichtvangsten hebben onomstotelijk bewezen, dat de soort inheems is in het zuidoosten van Noord-Brabant en het zuiden en midden van Limburg en dat hij plaatselijk zelfs niet ongewoon

is. Of *murinata* zich pas de laatste decennia daar gevestigd heeft, is niet uit te maken. In dit verband is het wel interessant te vermelden, dat wijlen Ir. M. Hardonk me indertijd vertelde, dat hij nu zeker al enige tientallen jaren geleden bij Bergeijk *Odezia atrata* had zien vliegen, maar niet had kunnen vangen. Ik ben er thans van overtuigd, dat dit ook een *murinata* geweest moet zijn, vooral in verband met wat we nu weten over het uiterlijk van de Nederlandse exemplaren van deze soort.

In de meeste buitenlandse literatuur wordt *Euphorbia amygdaloides* L. (de amandelwolsmelk) opgegeven als de enige of in elk geval de voornaamste voedselplant van de rups. Voor Nederland is dit uitgesloten, daar deze plant bij ons uiterst zeldzaam is en slechts op een enkele plaats in het zuiden van Limburg voorkomt (maar waar vandaan we *murinata* nog niet kennen!). Hier is *Euphorbia cyparissias* L. (de cypreswolsmelk) vrij zeker de voedselplant. Ook Osthelder geeft voor Zuid-Beieren deze soort als de enige voedselplant voor de rups in zijn gebied (Schmetterl. Südbayerns : 401, 1929).

Algemeen wordt opgegeven, dat de vlinder twee generaties heeft (ook door Derenne in Addenda Cat. Léop. Belgique : 112, 1929). Voor zover we nu weten, is bij ons de eerste generatie in elk geval de voornaamste generatie, met vliegtijd van de eerste helft van juni tot begin augustus (11.VI—9.VIII). Van de tweede generatie is tot nog toe slechts één exemplaar bekend, dat 5.IX.1964 te Stein in de val werd aangetroffen. Deze generatie schijnt dus zeer partieel te zijn.

Vindplaatsen. N.B.: Bergeijk, 29.VII.1963, 26.VII.1967 (Van Wisselingh). Lbg.: Tegelen, 30.VI.1967 (Otteneijm); Roggel, 16.VII—30.VII.1965 (Peerdeman); Montfort, 26.VII.1967 (Maassen); Stein, een lange serie in de collectie van het Missiehuis aldaar, gevangen op licht van 1961 tot en met 1965, daarna weer één in 1968, vooral in 1964 gewoon (Pater Munsters); Nuth, 2.VIII.1967, diverse exemplaren op licht (Huisenga); Geulle, 9.VIII.1968 (Cox).

N.B. In 1964 stond een val in het Steiner bos, die bijna alle exemplaren opleverde. De schaarste daarna bewijst dus niets. Addendum: Broekhuizen, 18.VII.1967 (Leffef).

Variabiliteit. Scopoli beschreef de vlinder in zijn *Entomologia Carniolica* : 229 (1763) als „*murina tota*, absque maculis fasciisque” (eenkleurig muisgrijs of vaalgrijs, zonder vlekken of banden). Zie o.a. South, „*Moths*” 2 (nieuwe editie, 1961), Plaat 90, Fig. 10 en 13. Tot in het zuiden van België komt deze nominaatvorm voor. Ik zag exemplaren van Virton in de collectie-Wolschrijn en Buzenol in het Zoöl. Mus. Merkwaardig is nu, dat geen enkel der Nederlandse exemplaren met deze vorm geïdentificeerd kan worden. Op alle vindplaatsen vliegt (althans voorzover nu bekend is) een vorm met bruinzwarte voorvleugels met nog donkerder aderen, terwijl de achtervleugels zwartgrijs zijn. Hij heeft bij ons duidelijk de status van een subspecies en komt met geen der beschreven vormen overeen. Ik noem hem daarom *Minoa murinata limburgia* subsp. nov.

Note. *Minoa murinata* occurs locally in the Dutch provinces of Limburg and North Brabant. None of the specimens corresponds with the nominate form as described by Scopoli (Ent. Carn.: 229, 1763: „*murina tota*”) after specimens from „Labacum”, probably Laibach, now Ljubljana in Jugoslavia.

All Dutch specimens have brown-black fore wings with still darker nervures, and black-grey hind wings. Plate 1, Fig. 8—11. This form has clearly the status of a subspecies and as it cannot be identified with any of the subspecies already described, I name it *Minoa murinata limburgia* subsp. nov.

Holotype: ♂, Stein, Netherlands prov. of Limburg, 15.VI.1965, in the collection of the Amsterdam Zoological Museum.

Paratypes: two males of the same locality (25.VII.1965, 3.VIII.1966) in the same museum, a series in the collection of the castle at Stein and six males from Nuth (same province), 1, 2 and 3.VIII.1967, in the collection of Mr. J. Huisenga. One of the latter is figured on Plate 1, Fig. 10. All specimens from Stein were caught in a trap in which they soon get more or less rubbed and therefore unfit for photographing. The specimens from Nuth were caught on a screen and are in somewhat better condition, so that one of them was selected for the plate.

Lobophora Curtis

Lobophora halterata Hufnagel. *Tijdschr. Entom.* 92 : 136; Cat. IX : (631). De vlin-der is nu ook in het noorden van het land aangetroffen. Overigens is de verbreiding als in 1950 werd aangegeven. De beste gebieden voor de soort zijn de oostelijke helft van Noord-Brabant en de provincie Limburg.

De vliegtijd kan tot eind juni duren. De uiterste data worden nu: 14.IV—26.VI (de vroegste datum in 1949 te Zandvoort door Herwarth, de laatste in 1904 te Haarlem volgens een exemplaar in Zoöl. Mus.).

Vindplaatsen. Fr.: Olterterp. Ov.: Wezepe, Abdij Sion, Tjoene, Platvoet, Dijkerhoek, Volthe. Gdl.: Ermelo, Wiessel, Apeldoorn, Laag-Soeren; de Voorst, Hoog-Keppel; Berg en Dal. N.H.: 's-Graveland, Huizen, Castricum, Bakkum, Heemskerk. Z.H.: Katwijk, Meijndel, Loosduinen, Staelduin, Oostvoorne, Rockanje, Hellevoetsluis. Zl.: Burgh, Westenschouwen. N.B.: Drunen, Boxtel, Best, Middelbeers, Eindhoven, Nuenen, Helenaveen. Lbg.: Geijsteren, Griendsveen, Sevenum, Tegelen, Belfeld, Roggel, Meinweg, Herkenbosch, Vlodrop, Limbricht, Montfort, Stein, Elsloo, Heerlerbaan, Bunde, Gronsveld, Epen, Holset, Nijswiller, Vijlen.

Variabiliteit. f. *rudolphi* Lampa, 1885. Bij deze vorm zijn de voorvleugels donkergrijs met een nog donkerder vlekkerige tekening, terwijl de achtervleugels normaal zijn. Zie de figuur in „Svenska Fjärilar”. Nieuwe vindplaatsen: Soest, Haamstede (Zoöl. Mus.); Meijndel (Lucas).

f. *nigra* Warnecke, 1938, *Ent. Rundschau* 55 : 345. Voorvleugels vrijwel eenkleurig grijszwart met lichte golflijn, het middenveld bij schuin opvallend licht nog iets donkerder; achtervleugels met smalle donkergrijze achterrand. Plaat 2, Fig. 9. Zeist (Gorter); Belfeld (Cox); Meinweg (Van Oosterhout).

f. *nigrovariegata* nov. Als *nigra*, maar de voorvleugels met vier lichte banden, de eerste aan de wortel, de tweede en derde aan weerszijden van het middenveld en de vierde is de lichte golflijn. Belfeld (Cox); Meinweg, ♀, 15.V.1967 (holotype, Maassen). Plaat 2, Fig. 10.

[As f. *nigra* Warnecke, but the fore wings with four pale bands, the first at the base, the second and third on both sides of the central area and the fourth is the pale submarginal line.]

f. *zonata* Thunberg, 1791. De vorm met breed geelwit middenveld van de voorvleugels werd nog aangetroffen te: Boxtel, Middelbeers (Neijts); Eindhoven (Neijts, Van der Wolf); Gronsveld (Zoöl. Mus.); Vaals (Lücker, Verhaak). Plaat 2, Fig. 11.

f. *planicolor* nov. Voorvleugels met eenkleurig donker middenveld. Eindhoven, ♀, 16.V.1966 (holotype, Van der Wolf).

[Fore wings with unicolorous dark central area.]

f. *unicolor* Lempke, 1950. De vorm met eenkleurig grijze niet verdonkerde voorvleu-

gels (op het wortelveld na) werd nog aangetroffen te Wezepe en Platvoet (Lukkien). Plaat 2, Fig. 12.

f. *variegata* Lempke, 1952. Geen nieuwe vindplaatsen van deze bonte (maar niet verdonkerde) vorm. Het holotype is afgebeeld op Plaat 2, Fig. 13.

Dwerg. Overveen (Zoöl. Mus.).

Trichopteryx Hübner

Trichopteryx polycommata Denis & Schiffermüller. *Tijdschr. Entom.* 92 : 135; Cat. IX : (630). Sinds 1950 is gebleken, dat de vlinder in het duingebied langs de Noordzeekust plaatselijk zeer gewoon kan zijn, al schijnen er wel sterke schommelingen in de aantallen voor te komen. Waar echter in dit areaal liguster voorkomt, bestaat de kans op de aanwezigheid van de soort.

Leffef merkt op: „De vlinders komen goed op licht, indien dit bij het territorium geplaatst is, de mannetjes om \pm 22 uur, de wijfjes later. Deze laatste zitten vroeg in de avond boven in en aan de buitenzijde van de kale ligustertakken evenals de mannetjes die niet tot copulatie gekomen zijn. Deze vindt laag in de struiken plaats, ook wel op grassen. Na de copulatie gaan de mannetjes zwerven. Twee à drie uur later gaan ook de wijfjes vliegen om de eieren af te zetten. Dit gebeurt op de volgende manier. Zittend bovenaan een tak laat het ♀ zich gestadig hierlangs afzakken en deponeert drie tot vijf eieren onder de knoppen, die op de weg naar beneden worden gepasseerd. Bij het vliegen worden geen grote afstanden afgelegd, zodat indien de ligusterbossen ver van elkaar verwijderd zijn, er ook geen contact met andere populaties kan plaats vinden. Het gevolg is, dat kleine ligusterbestanden ontvolkt kunnen worden door degeneratie van de *polycommata*-kolonie. Ik heb dit in 1960—1965 te Burgh kunnen constateren. De rupsen prefereren de smalbladige liguster (*Ligustrum vulgare*) en wennen moeilijk aan de breedbladige Japanse liguster (*Ligustrum ovalifolium*), die gewoonlijk voor hagen gebruikt wordt”.

De zeer jonge rupsen zijn makkelijk te vinden. Zie Camping, *Ent. Ber.* 27 : 140 (1967).

De vliegtijd kan eind februari beginnen en voortduren tot begin mei. De uiterste data zijn nu: 27.II (in 1961 te Heemskerk, Van Aartsen)—5.V (in 1956 te Meijndel, Lucas).

Vindplaatsen. N.H.: Heemskerk, Vogelenzang, Zandvoort. Z.H.: Noordwijk, Katwijk, Wasseenaar, Meijndel, Oostvoorne, Rockanje. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen.

Variabiliteit. De vlinder is vrij variabel, zowel in de grondkleur als in de tekening.

f. *caliginosa* Cockayne, 1946, *Ent. Rec.* 58 : 92, Pl. 2, Fig. 3. Grondkleur van voor- en achtervleugels eenkleurig bruin, alle tekening zeer onduidelijk. De lichte tekening ontbreekt geheel en de donkerder tekening is erg onduidelijk. Meijndel, Oostvoorne (Lucas).

f. *pallida* nov. Grondkleur van de vleugels witachtig, alle donkere tekening normaal. Plaat 2, Fig. 15. Heemskerk, ♀, 25.III.1961 (holotype), plus nog vier wijfjes (Zoöl. Mus.); Meijndel (Lucas).

[Ground colour of the wings whitish, all dark markings normal].

It is not possible to identify this form with either *f. albinea* Tengström (1869, *Not. Sällsk. Fauna Flora Fenn. Förbandl.* 10 : 319, "tota cretacea, alis anticis parcellissime tantum fusco-signatis," chalky-white with strongly reduced dark markings), or *f. prospicua* Prout (1914, *in* Seitz, *Gross-Schmetterl.* 4 : 183, with white ground colour, strongly contrasting basal line and dark central area of the fore wings, but otherwise obsolete markings). A specimen of the latter form from the collection of the Zoological Museum at Tring is figured on Plate 2, Fig. 14 for comparison with the new Dutch form, Fig. 15].

f. uniformata nov. Grondkleur van voor- en achtervleugels licht bruingrijs, de middenband van de voorvleugels slechts iets donkerder en weinig afstekend. Heemskerk, ♂, 6.III.1961 (holotype) en twee mannetjes en een wijfje van dezelfde vindplaats (Zoöl. Mus.); Rockanje (Bogaard).

[Ground colour of fore and hind wings pale brown-grey, central band of the fore wings only a little darker and hardly contrasting. The form is much paler than *f. caliginosa*.]

f. divisa Lucas, 1959. *Ent. Ber.* 19 : 206. Voorvleugels: antemediane lijn en postmediane lijn raken elkaar nergens. Heemskerk (Zoöl. Mus.); Meijndel, Oostvoorne (Lucas).

f. margaritata nov. De beide lijnen, die het middenveld begrenzen, raken elkaar op meerdere plaatsen. Oostvoorne, ♀, 11.III.1961 (holotype, Lucas).

[The two lines which border the central area of the fore wings, touch each other in more than one place.]

f. cotangens Lucas, 1959, *Ent. Ber.* 19 : 206. Voorvleugels: antemediane lijn en postmediane lijn raken elkaar even boven de binnenrand en gaan dan niet meer uit elkaar, zoals bij de typische vorm. Heemskerk (Zoöl. Mus.); Meijndel (Lucas).

f. approximata nov. Voorvleugels: het middenveld sterk versmald. Heemskerk, ♂, 6.III.1961 (holotype, Zoöl. Mus.); Oostvoorne (Van Oosterhout).

[Fore wings: central area strongly narrowed.]

Trichopteryx carpinata Borkhausen. *Tijdschr. Entom.* 92 : 136; Cat. IX : (631). Aan de verspreiding kan toegevoegd worden, dat de vlinder ook in het westelijk deel van het Fluviatiel District blijkt voor te komen. Bovendien is hij vrij verbreid in het Krijtdistrict en is nu ook bekend van één van de waddeneilanden.

Geen correctie op de vliegtijd. De beste maand is april.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (rupsen in 1956, Leffef), Beetsterzwaag, Olterterp, Oosterwolde, Oudemirdum. Gr.: Harendermolen. Dr.: Westervelde, Norg, Eext, Schoonlo, Hooghalen, Doldersum. Ov.: Abdij Sion, Diepenveen, Platvoet, Molenven (Saasveld), Driene. Gdl.: Ermelo, Harderwijk, Solse Gat, Uchelen, Tongeren, Wiessel, Hoog-Soeren, Assel, Teuge, Empe, Beekbergen, Laag-Soeren, Imbosch, Kootwijk, Ginkel; Gorssel, Ruurlo. Utr.: Amerongen, Doorn, Soesterberg. N.H.: 's-Graveland, Ankeveen, Naardermeer, Oosthuizen, Bergen, Heemskerk, Bloemendaal, Aerdenhout, Vogelenzang. Z.H.: Meijndel, Meerkerk, Giessenburg, Schelluinen, Arkel, Oostvoorne, Hellevootsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle. N.B.: Bergen op Zoom, Dorst, Oisterwijk, Vessem, Bergeijk, Valkenswaard, Leende, Helmond. Lbg.: Geijsteren, Griendsveen, Sevenum, Belfeld, Roggel, Moesel, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Stein, Bunde, Cadier, Gronsveld, Vijlen.

Variabiliteit. *f. obscura* Lempke, 1950. De vorm met sterk verdonkerde voorvleugels werd nog aangetroffen te: Soest, Heemskerk, Gronsveld (Zoöl. Mus.); Vijlen

(Van Aartsen); Bergeijk, Leende (Van Wisselingh).

f. tangens Lempke, 1950. De vorm, waarbij de ante- en postmediane lijnen elkaar even boven het midden van de binnenrand van de voorvleugels raken om dan weer uit elkaar te gaan, is niet al te zeldzaam. Nieuwe vindplaatsen: Molenven (Saasveld) (Van der Meulen); Bloemendaal (Peerdeman); Aerdenhout (Van Wisselingh); Eindhoven (Neijts); Meinweg (Cox); Vijlen (Zoöl. Mus.).

f. margaritata Lucas, 1959, *Ent. Ber.* 19 : 206. De ante- en postmediane lijnen van de voorvleugels raken elkaar op meerdere plaatsen. Meijendel, Oostvoorne, Oosterwijk (Lucas).

f. signata nov. Voorvleugels met massieve donkergrijze ante- en postmediane banden. Plaat 2, Fig. 16. Meinweg, ♂, 10.IV.1967 (holotype, Van Oosterhout).

[Fore wings with massive dark grey antemedian and postmedian bands (The form is not identical with *f. fasciata* Prout (1901, *Ent. Rec.* 13 : 336) from Perthshire in Scotland. In this form, excellently figured in the old edition of "South", Plate 57, Fig. 8, 1906, the bands are much darker, almost blackish. Doubtless of a different genetical constitution.)]

Pterapherapteryx Curtis

Pterapherapteryx sexalata Retzius. *Tijdschr. Entom.* 92 : 137; Cat. IX : (632). De vlinder is inderdaad niet aan een bepaald biotoop gebonden, maar is op droge gronden toch veel zeldzamer dan op vochtige. „Gewoon tot talrijk in moerassige terreinen en met wilg begroeide hoogvenen, langs slootkanten en dergelijke. De rups eet van de wilgsoorten bij voorkeur *Salix caprea*, *cinerea* en *aurita*, zit weinig op *S. fragilis*. Eet ook *Populus tremula*" (Leffef).

In het Hafdistrict komt *sexalata* in het polderland nauwelijks voor, wel op moerassige met struikgewas begroeide terreinen. Nu ook bekend van twee van de waddeneilanden.

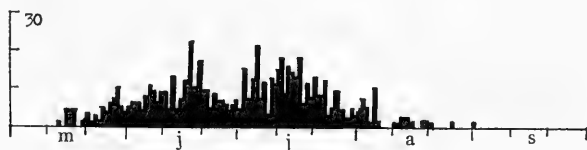


Fig. 85. Histogram van *Pterapherapteryx sexalata* Retzius.

De vliegtijd kan iets vroeger beginnen dan in 1950 bekend was. De uiterste data zijn nu: 13.V—1.IX. Uit het in Fig. 85 afgebeelde histogram (gegevens van 666 exemplaren) blijkt, dat juni en vooral juli de beste maanden voor de vlinder zijn. In de laatste week van juli wordt hij echter veel schaarser. Begin augustus komt er weer een kleine opleving, een aanwijzing van een zeer partiële tweede generatie. Deze heeft ook maar een korte vliegtijd.

Vindplaatsen. Fr.: Terschelling (1956, Leffef), Tietjerk, Eernewoude, Oosterwolde, Fochtelo, Appelscha, Wolvega, Nijetrijne (veel, Leffef), Oudemirdum. Gr.: Groningen. Dr.: Schipborg, Eext, Schoonlo. Ov.: Balkbrug, Beerze, Raalte, Abdij Sion, Holten, Vriezenveen, Molenven (Saasveld), Weerselo, Albergen, Tubbergen, Volthe, Denekamp. Gdl.: Hulshorst, Epe, Wiessel, Hoog-Soeren, Teuge, Empe, Uchelen, Hoenderlo, Kootwijkerveen, Laag-Soeren, Arnhem; Gorsel, de Voorst, Ruurlo, Hoog-Keppel, Laag-Keppel; Berg en Dal, Hatert, Heteren. Utr.: Zeist, Loosdrecht. N.H.: Ankeveen, Naarden, Naardermeer, Muiderberg, Amsterdamse Bos (matig, maar geregeld;

Peerdeman), Hoorn, de Cocksdorp. Z.H.: Woerdense Verlaat, Noorden, Schiedam, Schelluinen, Gorkum, Arkel, Asperen, Hendrik-Ido-Ambacht, Oostvoorne, Hellevoetsluis. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse, Cadzand. N.B.: Biesbosch, Dorst, Haaren, Kampina, Sint Michielsgestel, Bostel, Best, Nederwetten, Middelbeers, Bergeijk, Valkenswaard, Geldrop, Maarheeze, Someren, Helenaveen, Gassel. Lbg.: Plasmolen, Geijsteren, Broekhuizen, Griendsveen, Sevensnum, Arcen, Lomm, Velden, Tegelen, Belfeld, Swalmen, Roggel, Moesel, Heel, Maasniel, Melick, Meinweg, Vlodrop, Montfort, Stein, Geulem, Bemelen, Gronsveld, Vijlen.

Variabiliteit. *f. uniformata* Lempke, 1950. Op vele plaatsen onder de soort aangetroffen, blijkbaar vrij gewoon.

f. obscura nov. Voor- en achtervleugels sterk verdonkerd, alleen het middenveld van de voorvleugels door flauw zichtbare lichtere banen afgezet, overigens zonder tekening. Kortenhoef, ♂, 8.V.1943, e. l. (Zoöl. Mus.); Heteren, 1964 (Huisman).

[Fore and hind wings strongly darkened, the central area of the fore wings only bordered by obsolete somewhat paler bands, all other markings absent.]

f. approximata Lempke, 1950. Exemplaren met sterk versmald middenveld van de voorvleugels werden nog bekend van: Kortenhoef, Bussum, Overveen (Zoöl. Mus.). Dwerg. Eindhoven (Neijts).

Acasis Duponchel

Acasis viretata Hübner. *Tijdschr. Entom.* 92 : 134; Cat. X : (629). Verbreiding als in 1950 werd aangegeven. „Nergens in aantal, behalve in het Hoenderlose bos, waar de vlinders bij tientallen op de stammen van grove den waren te vinden, wat wel in verband staat met de flinke onderbegroeiing van *Rhamnus frangula*” (Leffef). Nu bekend van één van de waddeneilanden.

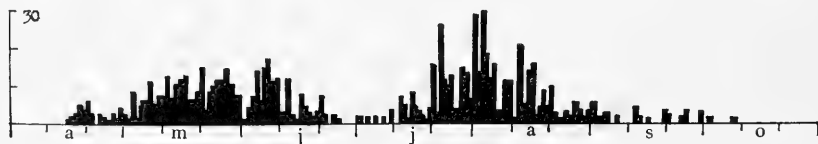


Fig. 86. Histogram van *Acasis viretata* Hübner.

Uit het in Fig. 86 afgebeelde histogram (samengesteld uit de gegevens van ruim 900 gedateerde exemplaren) blijkt, dat de vliegtijdopgave van 1950 er niet zo ver naast was, alleen kan de vlinder in gunstige seizoenen nog veel later voorkomen dan toen bekend was, namelijk tot in de eerste decade van oktober. De uiterste data zijn nu: 15.IV en 8.X. De eerste generatie vliegt het best in de tweede en de derde decade van mei en de eerste en tweede decade van juni. Daarna wordt *viretata* veel schaarser en gaan de late exemplaren van generatie I zonder scherpe grens over in de vroege van generatie II. Deze bereikt zijn maximum in de tweede helft van juli en de eerste van augustus. In september en begin oktober kan dan nog een zeer spaarzame derde generatie voorkomen (bijv. 8.IX.1962 een volkomen gaaf exemplaar op een winkelruit te Amsterdam, Lempke; 25.IX.1945 te Rotterdam, Lucas).

Vindplaatsen. West-Terschelling (1956, Leffef), Ameland, Tietjerk, Olterterp, Oosterwolde, Wijnjeterp, Oudemirdum. Dr.: Norg, Vries, Eext, Schoonlo. Ov.: Vollenhove, Balkbrug,

Abdij Sion, Tjoene, Diepenveen, Schalkhaar, Deventer, Rijssen. Gdl.: Stroe, Garderen, Nieuw-Milligen, Uddel, Elspeet, Vierhouten, Nunspeet, Soerel, Tongeren, Gortel, Nierssen, Wiessel, Assel, Hoog-Soeren, Teuge, Empe, Voorstonden, Uchelen, Beekbergen, Loenen, Laag-Soeren, Imbosch, Hoenderlo, Hoge Veluwe, Kootwijkerveen; Epse, Gorssel, de Voorst, Almen, Ruurlo, Hummelo, Laag-Keppel, Hoog-Keppel, Drempt, Doesburg. Utr.: Veenendaal, Doorn. N.H.: 's-Graveland, Naarden, Naardermeer, Schoorl, Heemskerk, Bloemendaal, Vogelenzang. Z.H.: Leiden, Oegstgeest, Meijndel, Delft, Oostvoorne, Melissant. Zl.: Haamstede, Burgh, Westenschouwen, Oostkapelle, Valkenisse. N.B.: Galder, Dorst, Kampina, Acht, Middelbeers, Bergeijk, Valkenswaard, Schaft, Heeze, Helenaveen, Sint Anthonis, Gassel. Lbg.: Gennep, Geijsteren, Griendsveen, Sevenum, Velden, Tegelen, Belfeld, Reuver, Swalmen, Roggel, Meinweg, Montfort, Born, Wijlre, Gerendal, Sibbe, Geulem, Bunde, Cadier, Gronsveld, Rijkholt, Gulpen, Mechelen.

Variabiliteit. f. mediogrisea Warnecke, 1944. Exemplaren met eenkleurig of vrijwel eenkleurig donker middenveld van de voorvleugels werden nog aangetroffen te: Eext, Twello, Baarn, Nuenen (Zoöl. Mus.); Zeist (Gorter); Heemstede (Van de Pol); Wassenaar, Bergeijk (Van Wisselingh); Oostvoorne (Lucas); Montfort (Bogaard).

f. divisa Lempke, 1950. Exemplaren, waarbij het middenveld alleen zwart gerand is zonder verdere donkere tekening, nog van: Zeist (Gorter); Heemskerk, Den Haag (Zoöl. Mus.); Amsterdam (Van der Meulen); Aerdenhout, Bergeijk (Van Wisselingh); Rotterdam (Lucas).

Addenda

Daar op Plaat 1 nog ruimte beschikbaar was, heb ik deze benut om drie interessante exemplaren af te beelden, behorende tot de soorten, die in het vorige supplement behandeld zijn. Ik trof ze de afgelopen zomer aan in de collectie van de heer A. L. Cox te Belfeld.

Idea aersata L., *f. lividata* Clerck. Een geprononceerd exemplaar van Geulle, 1968. Plaat 1, Fig. 16.

Xanthorhoe spadicearia Denis & Schiffermüller, *f. quadripuncta* nov. Voor- en achtervleugels met opvallend duidelijke middenstip. Plaat 1, Fig. 17. Belfeld, ♂, 16.V.1964 (holotype, Cox).

[Fore and hind wings with very distinct discal spot.]

Electrophaes corylata Thunberg, *f. postmarginata* nov. Achtervleugels met brede donkergrijze band langs de achterrand. Plaat 1, Fig. 18. Vlodrop, ♂, 27.V.1968 (holotype, Cox).

[Hind wings with broad dark grey band along the outer margin.]

Corrigenda

Supplement III: (340), regel 12 van onderen, André moet zijn: André.

Supplement XI: (766), regel 8 van onderen, *tritis* moet zijn: *tristis*.

Supplement XII: (865), regel 18 van onderen, *büttneri* moet zijn: *buettneri*.

Supplement XIV: (1032), regel 2 van onderen: Oterleek moet zijn: Oosterleek (gem. Wijdenes).

Idem (1059), regel 6 van onderen, *nigrolineata* nov. moet zijn: *nigrolineata* Cockayne, 1950, *Ent. Rec.* 83 : 52, pl. I, fig. 16.

Idem (1064), regel 5 van onderen: Bolnes moet vervallen.

Plaat 1. Fig. 1, 2. *Perizoma affinitata* Stephens. 1. f. *rivinata* F. von Roeslerstamm, ♂, Overveen, 22.VI.1864; 2. f. *albofasciata* nov., ♂, Heemstede, 5.VI.1956 (holotype). Fig. 3. *Perizoma alchemillata* L., f. *albofasciata* nov., ♂, Havelte, 24.VI.1954 (holotype). Fig. 4—6. *Perizoma didymata* L. 4. f. *contrastata* Lempke, ♀, Amsterdam, 29.VI.1942; 5. f. *attenuata* Culot, ♀, Muiden, 2.VII.1927; 6. f. *bilineata* nov., ♀, Heiloo, 29.VI.1958 (holotype). Fig. 7. *Hydrelia flammeolaria* Hufnagel, f. *fasciata* nov., ♂, 15.V.1967 (holotype). Fig. 8—11. *Minoa murinata* Scopoli. 8. ♂, Griffen (Austria, Carinthia), 25.V—4.VI.1959; 9. Virton (Belgium), ♀, 28—29.V.1966; 10. Virton, ♂, 3—4.VI.1967; 11. subsp. *limburgia* nov., ♂, Nuth, 2.VIII.1967 (paratype). Fig. 12, 13. *Chesias legatella* Denis & Schiffermüller. 12. f. *nigrogriseata* Heydemann, ♂, Soest, 7.X.1933; 13. f. *pallida* nov., ♀, Mookerheide, 20.IX.1924 (holotype). Fig. 14. *Aplocera plagiata* L., f. *grisea* nov., ♀, Eijs, 20.VIII.1967 (holotype). Fig. 15. *Aplocera efformata* Guenée, f. *fuscofasciata* Lempke, ♂, Wolfheze, 12.V.1865 (holotype). Fig. 16. *Idaea aversata* L., f. *lividata* Clerck, ♂, Geulle, 30.VI.1968. Fig. 17. *Xanthorhoe spadicearia* Denis & Schiffermüller, f. *quadripuncta* nov., ♂, Belfeld, 16.V.1964 (holotype). Fig. 18. *Electrophaes corylata* Thunberg, f. *postmarginata* nov., ♂, Vlodrop, 27.V.1968 (holotype). Alle exemplaren iets vergroot. (All specimens slightly enlarged)

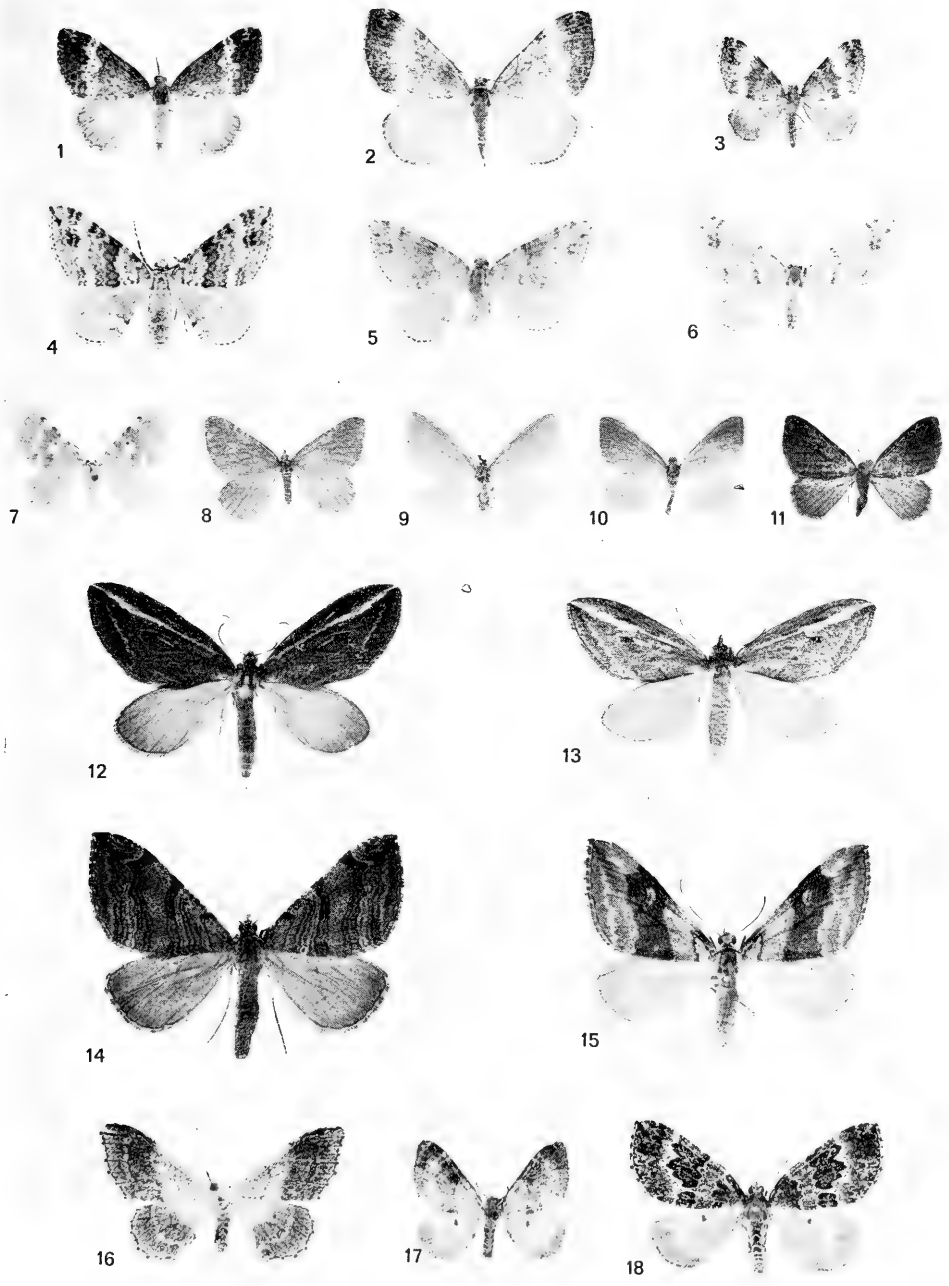


Foto J. HUISENGA

Plaat 2. Fig. 1—3. *Chesias rufata rufata* Fabricius. 1. ♂, Delamere, VI.1954; 2. ♀, Camberley, 1920; 3. ♀, Delamere, 19.V.1952. Fig. 4—8. *Chesias rufata ornata* Heydemann. 4. ♂, Nijmegen, 29.IV.1926; 5. ♂, Nijmegen, 15.IV.1926; 6. ♀, Soest, 6.VIII.1871. 7. f. *modesta* nov., ♀, Cadier, 18.V.1960 (holotype); 8. f. *legatelloides* Hoffmeyer & Knudsen, ♂, Apeldoorn, 12.VI.1892. Fig. 9—13. *Lobophora halterata* Hufnagel. 9. f. *nigra* Warnecke, ♂, Meinweg, 14.V.1967; 10. f. *nigro-variegata* nov., ♂, Meinweg, 15.V.1967 (holotype); 11. f. *zonata* Thunberg, ♂, Den Haag, 1890; 12. f. *unicolor* Lempke, ♀, Wassenaar, 12.VI.1942 (holotype); 13. f. *variegata* Lempke, ♀, Vogelenzang, 20.V.1933 (holotype). Fig. 14, 15. *Trichopteryx polycommata* Denis & Schiffermüller. 14. f. *prospicua* Prout, ♂, „J. A. Clark sale” (Zoological Museum Tring); 15. f. *pallida* nov., ♀, Heemskerk, 25.III.1961 (holotype). 16. *Trichopteryx carpinata* Borkhausen, f. *signata* nov., ♂, Meinweg, 10.IV.1967 (holotype). Alle exemplaren iets vergroot. (All specimens slightly enlarged)



Plaat 3. Fig. 1, 2. *Eupithecia haworthiata* Doubleday. 1. ♂, Plasmolen, 16.V.1924; 2. f. *obscura* nov., ♀, Rijckholt, 11.VI.1966 (holotype). Fig. 3—6. *Eupithecia abietaria* Goeze. 3. ♂, Lage Vuursche, 31.V.1938; 4. ♀, Hilversum, 9.V.1942; 5. ♀, Dalarna (Sweden) (holotype of *bilunulata* Zetterstedt); 6. subsp. *debrunneata* Staudinger, ♀, „Origin”, [Ussuri, East Siberia], (lectotype). Fig. 7—11. *Eupithecia analoga europaea* nov. ssp. 7. ♂, Naarden, 27.V.1892 (holotype); 8. ♀, Lage Vuursche, 29.V.1968; 9. ♀, Epen, 29.V.1933 (allotype); 10. ♂, Schoonlo, 29.V.1965; 11. ♂, Stora Tuna (Dalarna, Sweden), 7.VI.1937. Fig. 12, 13. *Eupithecia linariata* Denis & Schiffermüller. 12. f. *approximata* Lempke, ♂, Putten-Gdl., 2.IX.1967; 13. f. *reducta* Lempke, ♀, Hilversum, 17.VI. 1944. Alle exemplaren dubbele grootte. (All specimens double size)

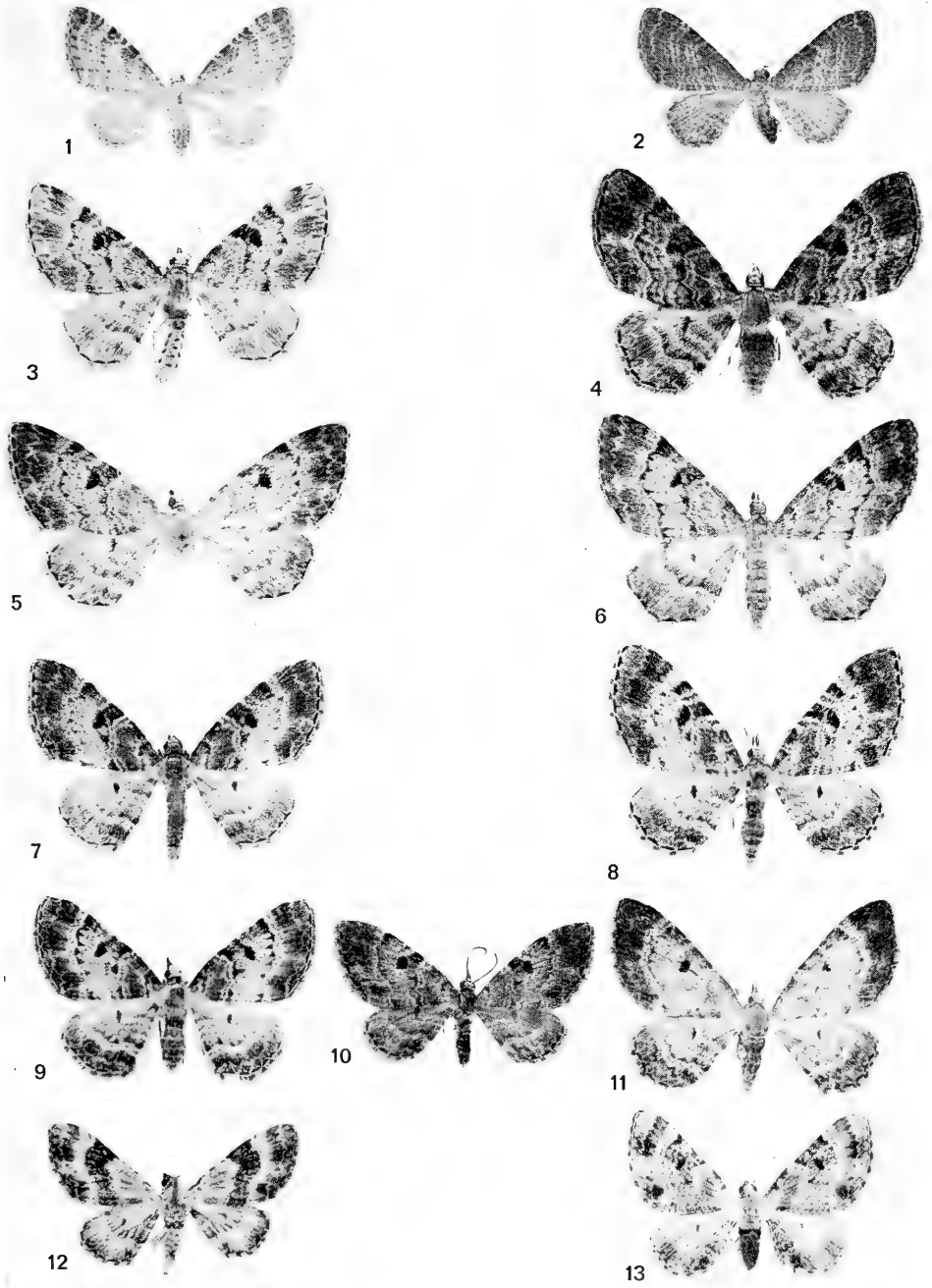


Foto J. HUISENGA

Plaat 4. Fig. 1. *Eupithecia laquaearia* Herrich-Schäffer, ♂, Houthem, 21.VII.1897. Fig. 2. *Eupithecia egenaria* Herrich-Schäffer, ♂, Toinach (Carinthia), V.1952. Fig. 3. *Eupithecia absinthiata* Clerck, ♂, Twello, 6.VII.1933. Fig. 4. *Eupithecia expallidata* Doubleday, ♂, Aalten, 23.VIII.1947. Fig. 5, 6. *Eupithecia succenturiata* L. 5. f. *bistrigata* Lempke, ♂, Breda, 15.VII.1876 (holotype); 6. f. *exalbidata* Staudinger, ♀, Sint Anthonis, 24.VII.1960. Fig. 7. *Eupithecia centaureata* Denis & Schifferrmüller, f. *bistrigata* nov., ♀, Stein, 11.VIII.1958 (holotype). Fig. 8, 9. *Eupithecia icterata* Villers. 8. ♀, „Collection Dardouin d'Aix"; 9. ♂, Royan (Charente Inférieure, France), 6.VII (coll.-de Joannis). Fig. 10, 11. *Eupithecia icterata subfulvata* Haworth. 10. ♀, Twello, 13.VIII.1924; 11. f. *obscura* nov., ♂, Stein, 3.VIII.1967 (holotype). Alle exemplaren dubbele grootte. (All specimens double size)

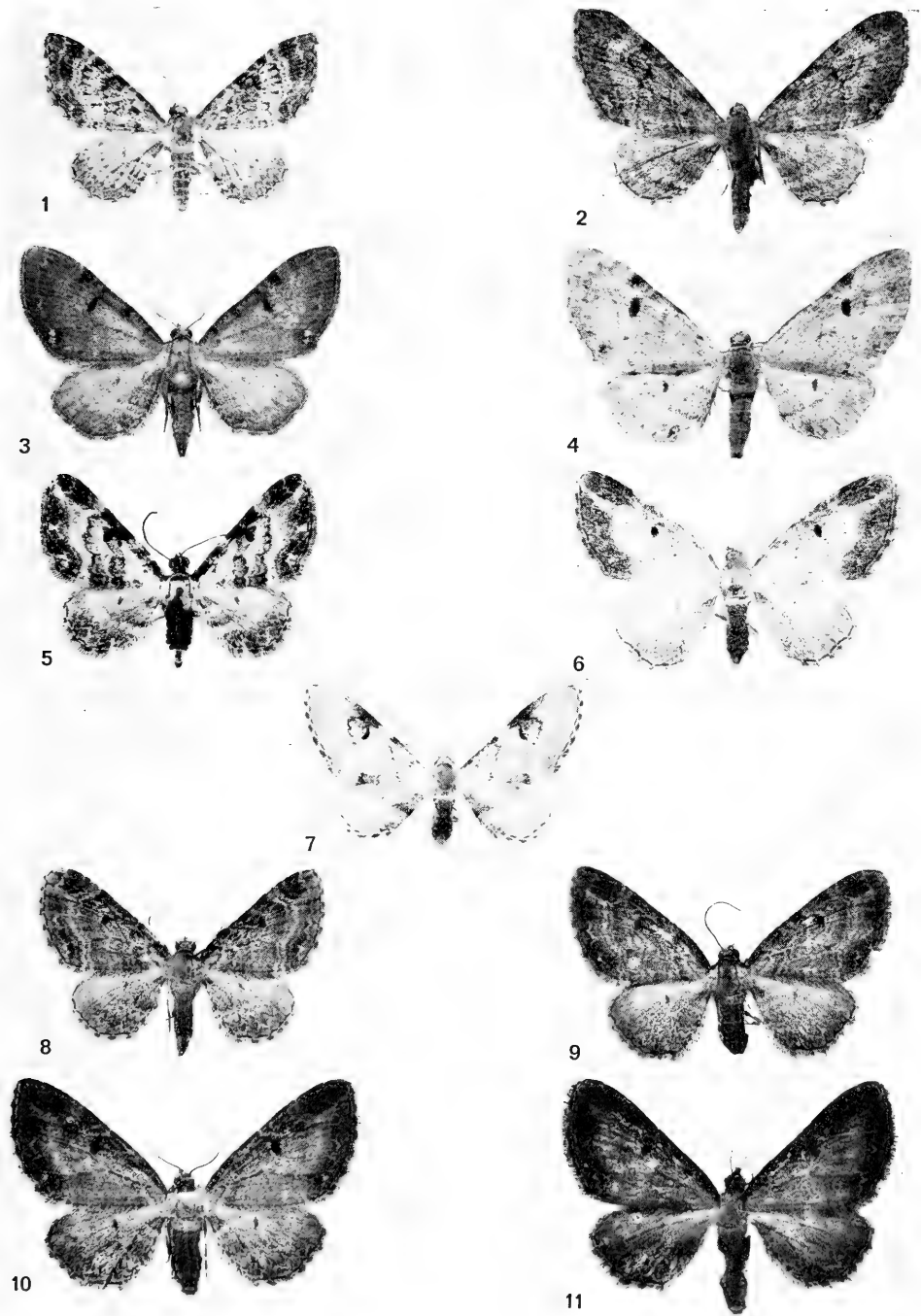


Foto J. HUISENGA

Plaat 5. Fig. 1, 2. *Eupithecia millefoliata* Rössler. 1. ♀, Westkapelle, 28.VI.1963, e. l.; 2. ♀, Valkenisse, 17.VII.1961. Fig. 3. *Eupithecia sinuosaria* Eversmann, ♂, Querfurt (Thüringen), 24.VI.1963. Fig. 4. *Eupithecia lanceata* Hübner, ♂, Gronenberg (Ost-Holstein), 30.III.1934. Fig. 5—7. *Eupithecia subumbrata* Denis & Schiffermüller. 5. f. *obrutaria* Herrich-Schäffer, ♂, Fochteloër veen, 12.VII.1955; 6. f. *bistrigata* Dietze, ♀, Duurswoude, 9.VII.1958; 7. f. *obscurata* Lempke, ♀, Dwingelo, 4.VII.1967. Fig. 8—10. *Calliclystis rectangulata* L. 8. f. *subaerata* Hübner, ♀, Arnhem, 15.VI.1874; 9. f. *bischoffaria* Geyer, ♀, Apeldoorn, 8.VI.1953; 10. f. *anthrax* Dietze, ♀, Rotterdam, 5.VI.1964. Fig. 11. *Chloroclystis v-ata* Haworth, f. *obsoleta* nov., ♀, Valkenisse, 30.VII.1962 (holotype). Alle exemplaren 2 × vergroot. (All specimens enlarged 2 ×)



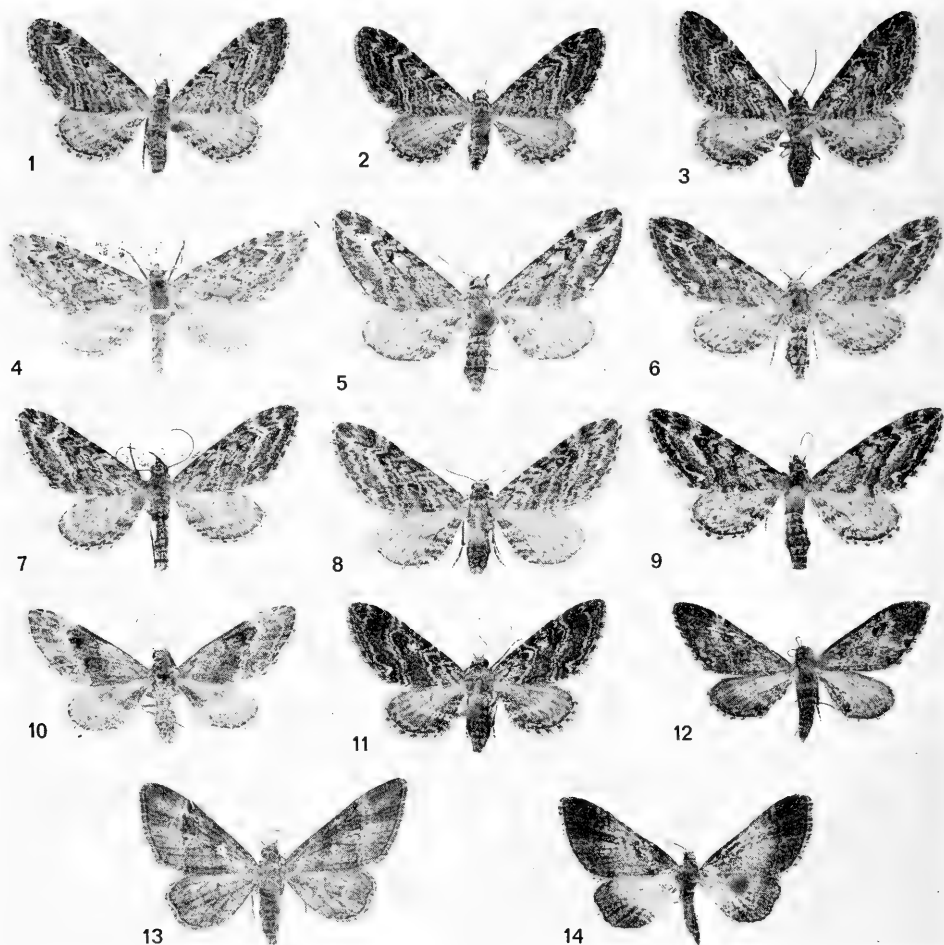


Foto J. HUISENGA

Plaat 6. Fig. 1—3. *Eupithecia nanata nanata* Hübner. 1. ♀, Gröbenzeller Moor bei München, 12.VI.1938, e.l.; 2. ♀, Kochel (Bav. Alp.), 19.V.1936; 3. ♀, Bachhauser Fitz (Bav. Mer.), 15.VI.1917, e.l. Fig. 4—12. *Eupithecia nanata angusta* Prout. 4. Rannoch, Perth, ♂, 21.VI.1900; 5. ♀, Yelverton, Devon, 19.IV.1952; 6. ♀, Ripley, Surrey, 9.V.1939; 7. ♂, Otterlo, 12.IV.1961; 8. ♀, Leuvenum (Ullerberg), 21.V.1924; 9. f. *bistrigata* Lempke, ♀, Wiessel, 20.V.1951; 10. f. *mediofasciata* Dietze, ♂, Leuvenum (Ullerberg), 6.VIII.1923; 11. f. *obscura* nov., ♀, Bussum, 21.VI.1937 (holotype); 12. f. *unicolor*, ♂, Marknesse, 10.VIII.1961 (holotype). Fig. 13, 14. *Gymnoscelis rufifasciata* Haworth. 13. f. *tenebrata* Dietze, ♀, Rijckholt, 20.VII.1962; 14. f. *albescens* Lempke, ♂, Valkenswaard, 18.IV.1961. Alle exemplaren 2 × vergroot. (All specimens enlarged 2 ×)

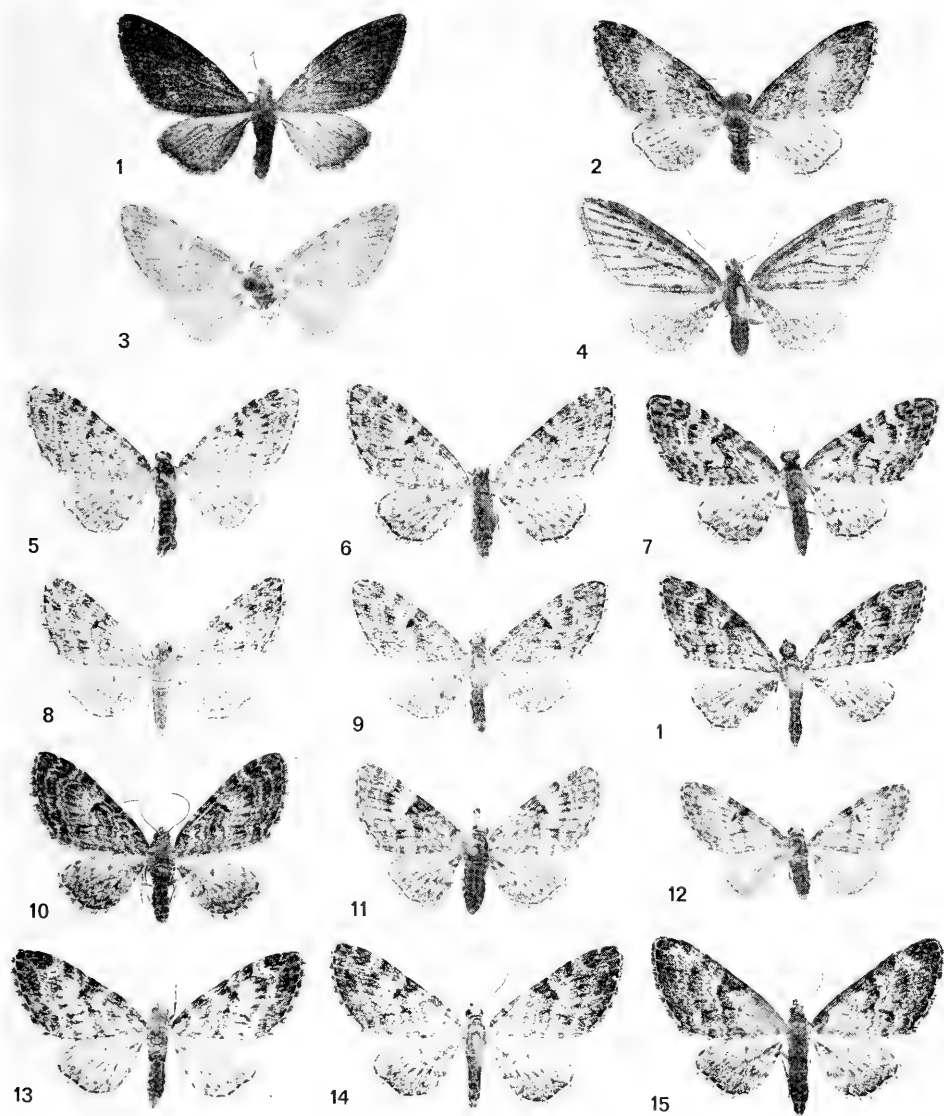


Foto J. HUISENGA

Plaat 7. Fig. 1—4. *Eupithecia abbreviata* Stephens. 1. f. *nigra* Cockayne, ♀, Vijlen, 7.IV.1960; 2. f. *pallifasciata* nov., ♀, Soesterberg, 24.IV.1966 (holotype); 3. f. *obsoleta* nov., ♂, Oosterbeek, 3.V.1871 (holotype); 4. f. *striata* Lempke, ♀, Apeldoorn, 7.V.1899 (holotype). Fig. 5—13. *Eupithecia dodoneata dodoneata* Guenée. 6. ♀, Paris, „Ex Musaeo Ach. Guenée, ex coll. Oberthür” (lectotype); 7. ♂, „Ex coll. Bellier, ex coll. Oberthür”; 8. ♂, Twello, 1.V.1934; 9. ♂, Twello, 15.V.1936; 10. ♂, Loosduinen, 7.V.1938; 11. ♀, Loosduinen, 14.V.1938; 12. f. *mediopallens* nov., ♀, Den Haag, 13.IV.1874 (holotype); 13. f. *approximata* nov., ♂, Den Haag, 9.V.1873 (holotype). Fig. 14—16. *Eupithecia dodoneata quercifoliata* Bang Haas. 14. ♂, Tisvilde, Denmark, 15.V.1950; 15. ♀, Mellemkoven, Denmark, 15.V.1960; 16. ♀, Tisvilde, 15.V.1950. Alle exemplaren 2 × vergroot. (All specimens enlarged 2 ×)

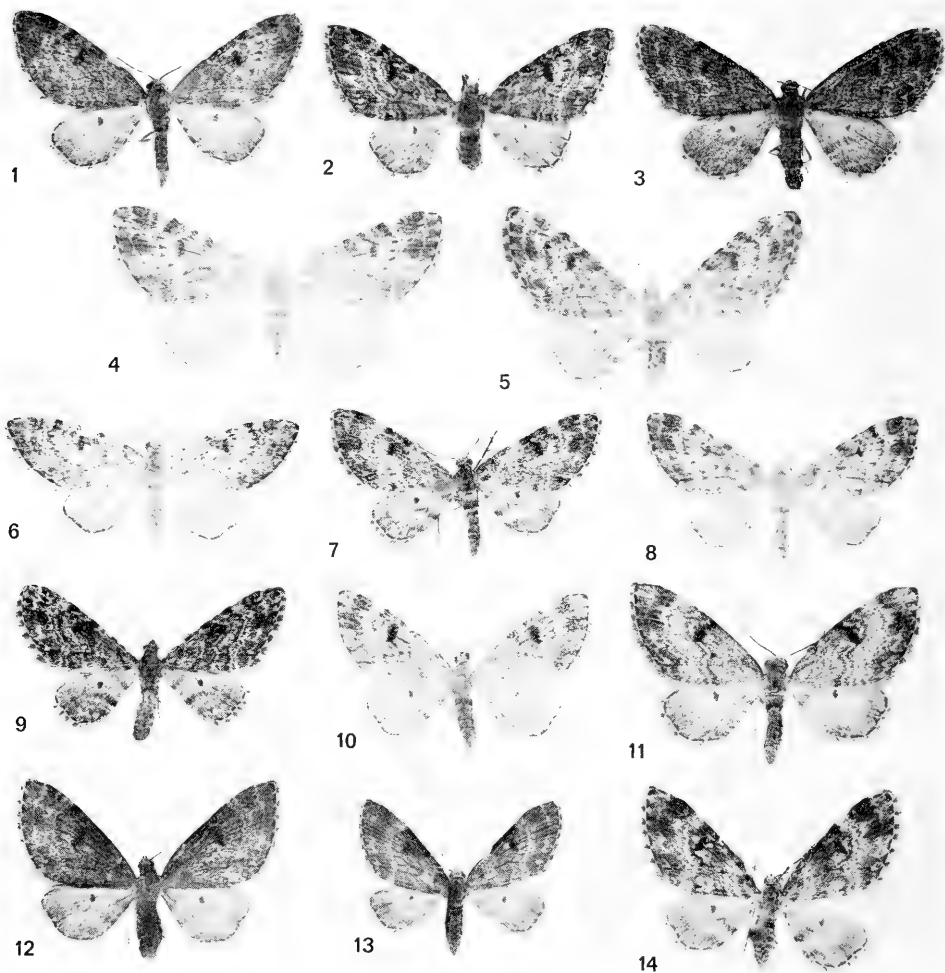


Foto J. HUISENGA

Fot. J. Huisenga

Plaat 8. Fig. 1—3. *Eupithecia tantillaria tantillaria* Boisduval. 1. ♂, „Italia super.”, 1886; 2. ♀, Evreux (Eure); 3. ♀, St. Nolf (Morbihan), 17 mai. Fig. 4—14. *Eupithecia tantillaria piceata* Prout. 4. ♂, Box Hill, 24.IV.1897; 5. ♀, Ashton Wold, Oundle, 28.V.1961; 6. ♂, Beek (Bijvank), 21.V.1925; 7. ♀, Ommen, 11.VI.1962; 8. ♂, Arnhem, 13.V.1872; 9. ♀, Lage Mierde, 18.IV.1961; 10. f. *pallida* Lempke, ♂, Kootwijkerveen, 2.VI.1958; 11. f. *marginata* nov., ♂, Zeist, 12.V.1954 (holotype); 12. f. *nigrescens* nov., ♀, Wolfheze, 5.V.1961; 13. f. *mediofasciata* nov., ♂, Ruurlo, 3.V.1962, e.l. (holotype); 14. f. *approximata* nov., ♀, Darthuizen, 7.V.1966 (holotype). Alle exemplaren 2 × vergroot. (All specimens enlarged 2 ×)

E.D.-T568.2

DEEL 112

AFLEVERING 3

1969

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY

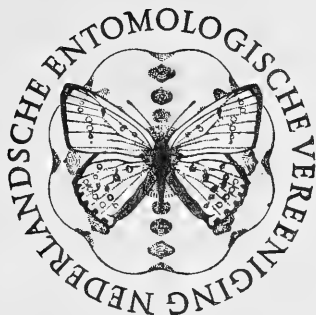
JUN 10 1969

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

HARVARD
UNIVERSITY

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

- A. DIAKONOFF. — Tortricidae from the Seychelles and Aldabra (Lepidoptera),
pp. 81—100, tekstfig. 1—3, pl. 1—13.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindestraat 35, Kesteren. |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia Experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|---|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Liefstinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEËN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniiidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

TORTRICIDAE FROM THE SEYCHELLES AND ALDABRA (LEPIDOPTERA)

by

A. DIAKONOFF

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden, Netherlands

Several years ago I have been entrusted with a small but extremely interesting collection of Tortricidae brought home by Mr. H. Legrand from a collecting expedition to the Seychelle Islands and Aldabra in 1959 and 1960. The study of this material has been inadvertently delayed, so that unfortunately only a few data on the Tortricidae could be incorporated by the collector in his survey of the Lepidoptera of Seychelles and Aldabra (Legrand, 1965). The present paper forms a small addition to that extensive publication. The Tortricidae of the region have been captured before only incidentally, so that even in the present small collection consisting of 19 species which belong to 11 genera, not less than three genera and 14 species had to be described as apparently new to science.

The types and other representative material will be deposited in the Muséum National d'Histoire Naturelle of Paris. I am greatly indebted to the collector and to the authorities of that Museum for the opportunity to work this interesting material and for the permission to retain a few duplicates for the collection of the Leiden Museum.

Tortricinae

Adoxophyes ergatica Meyrick

Pl. 1 Fig. 1—3

Adoxophyes ergatica Meyrick, 1911b: 267 (♀, Silhouette). — 1924: 546 (Rodriguez Id.). — Clarke, 1955: 131. — 1958: 20, pl. 10 fig. 2 (holotype, wings figured). — Legrand, 1965: 82.

Distribution*). Seychelles: Silhouette Id.—Rodriguez Id.

This species has been described after two female specimens of which only one is left in Meyrick Collection. This somewhat damaged specimen has been indicated by Clarke (1958) as "type", but is a syntype instead. Formally it is selected lectotype herewith.

The present material is as follows.

Seychelles, Mahé Id., Beau Vallon, 28.III.1960 (no. 359), genit. slide no. 7543, 1 ♀; the same locality, 26.VI.1960 (no. 380), genit. slide no. 7544, 1 ♂. — Coëtivy Id., 21.II.1959 (no. 39), genit. slide no. 7542, 1 ♂. — Desroches Id., 9.IV.1959 (no. 39), 1 ♂. In total 3 ♂, 1 ♀. Originally from Silhouette.

The male from Coëtivy may be described thus.

♂ 16 mm, neallotype. Head, palpus, thorax light ochreous, thorax with a slight raised tuft, marked at the sides with dark purple. Fore wing oblong-oval, distinctly narrowed, costa with a narrow and slight, not entirely closed fold to before $\frac{1}{3}$; wing strongly arched anteriorly in a broad continuous arc to before apex, posteriorly appearing less curved, apex moderately rounded, termen vertical, gently concave above, broadly rounded beneath.

*) Derived from literature.

Glossy pale ochreous, irregularly marked with short sparse dark ferruginous transverse strigulae and a few scattered points and scales. Markings rather incomplete, formed of fuscous, tawny and orangeish sparse suffusion and narrow incomplete dark ferruginous edges, suffusion not entirely filling these edges. Basal patch almost to $\frac{1}{3}$ below, edge concave throughout but more rounded above, interrupted on fold, running from less than $\frac{1}{4}$ costa to $\frac{1}{3}$ dorsum; some ferruginous dusting or transverse strigulation in middle of patch; transverse fascia from $\frac{2}{5}$ of costa to $\frac{3}{4}$ of dorsum, strongly constricted above middle, upper part moderate, outwards-concave, edges tolerably parallel, posterior edge less angulate above constriction; below constriction vertical; gently, but above dorsum, rather abruptly dilated, slightly broader in dorsum than on costa; posterior edge on about angle of cell emitting an arched line to tornus, interrupted along its central third; apical patch regularly semioval, with a thick dark fuscous edge, interrupted along its third fourth; edges of this interruption with slight appendages; two vertical ferruginous fasciate marks in oblique series between patch and middle of termen. Cilia as ground colour, more glossy, from apex to middle of termen gently dusted with ferruginous.

Hind wing pale ochreous, towards base becoming pale yellowish, along dorsum as far as cell, tinged golden, less so towards apex; a few very faint fuscous transverse strigulae before apex, a fuscous marginal line. Cilia pale golden-ochreous.

Male genitalia of the *A. fasciculana* type, close to those of *A. novohebridensis* Diak. but differing by a longer uncus, longer, clavate socius (however, shorter and less clavate than in *A. liberatrix* Diak., from Christmas Id.). Gnathos longer and more slender than in three above mentioned species, arms not dilated in middle, but point broader and longer. Labis as in *fasciculana*, but pulvinus present, a well-defined oval lobe. Valva slightly longer, outer edge less curved than in *novohebridensis*. Aedeagus slender, rather small, straight, gradually and simply narrowed, top rounded. Cornuti, some four hair-like fine bristles.

Female genitalia with lamella antevaginalis shaped as a broad V with dilated edges. Colliculum slightly longer than in *novohebridensis*. Signum lager, with a rounded extension at base.

The discrimination of the species of several South Asiatic, probably circumtropical, groups of species of the genus *Adoxophyes* is extremely difficult; close study of the genitalia is necessary. Describing these species after external characters only, Meyrick himself became confused. The superficial aspect of the species is different without doubt, but good and long series, preferably bred, would be necessary to ascertain validity of several species. Such series have never been collected yet in this region.

Brachiolia Razowski, 1966

Eboda Meyrick, 1908: 624 (partim; nec Walker, 1866).

Brachiolia Razowski, 1966: 150 (type-species, *Tinea egenella* Walker, Ceylon, India, Java, Sumba).

A peculiarity of the present genus, as manifest in the following species, *B. amblopiis* (Meyrick), is the presence of a slight hair pecten at the base of the cubitus in the hind wing. This pecten is short, but unmistakably present in the two sexes; this is a novel feature, unrecorded so far. The cubital pecten is, otherwise, the general attribute of the subfamily Olethreutinae of the Tortricidae and occurs among the Tortricinae (to which

also *Brachiolia* belongs) only in the tribe Sparganothidini — a reason why this group has been generally regarded as a subfamily, with which I disagree. The present discovery provides one more argument supporting my concept of Sparganothidini as a tribe of the Tortricidae.

Brachiolia amblopis (Meyrick)

Pl. 2 Fig. 4—5

Eboda amblopis Meyrick, 1911b: 267 (♀, Aldabra). — 1912: 58. — 1913: 59. — Clarke, 1955: 42. — 1958: 111, pl. 55 figs. 1—1c. — Legrand, 1965: 82.

Brachiolia amblopis: Razowski, 1966: 153, figs. 205—207 (new genus; genit. ♀ ♂ figured; Comoro, Mauritius).

Distribution. Aldabra, Comoro, Mauritius.

Aldabra Id., 21.XII.1959 (M. Gerber, 1 ♂, genit.slide 7549; Cosmoledo Id., 15.X. 1959 (no. 222) (M. Gerber), 1 ♀, genit.slide 7548.

The specimens are of a similar appearance but rather different from the darkly coloured lectotype ♂ (in the British Museum): the ground colour is light ashy grey and the markings blackish. The male is slightly suffused with darker grey in the centre of disc and has numerous dark costal marks with slender brownish-black transverse raised strigulae originating from some of these marks; more distinct is a slightly submedian, outwards-convex fascia and another tolerably straight and vertical fascia, at $2/3$; a deep black streak (more or less rubbed) from upper part of base of wing to fold beyond base, thence horizontal to end of cell; the female is paler grey, with jet-black markings forming a series of costal dots, and an interrupted central horizontal streak; other markings more or less obliterated.

The genitalia of the two sexes have been described and illustrated by Razowski.

Olethreutinae

Grapholitha miranda (Meyrick) comb. nov.

Pl. 2 Fig. 6, Pl. 3 Fig. 7—9

Laspeyresia miranda Meyrick, 1911b: 271 (♂ ♀, Aldabra). — Clarke, 1955: 208. — 1958: 444, pl. 221 figs. 4—4b („type”, ♀; wings, genitalia figured). — Legrand, 1965: 85.

Distribution: Aldabra.

Aldabra Id., 1.XII.1959, 1 ♂, genit.slide 7575; 27.XI.1959, 1 ♀, genit.slide 7565; 28.XI.1959, 1 ♀, genit.slide 7560; 5.XI.1959 (no. 245), 1 ♂, neallotype, genit.slide 7576; 17.XII.1959, 1 ♀; 27.XII.1959, 1 ♀. In total 2 ♂, 4 ♀. All collected by M. Gerber (no. 290).

The female specimen, illustrated by Clarke (1958) and indicated as “type”, has only the status of a syntype, as the original description records two specimens, “♂ ♀”; it is herewith designated lectotype. This specimen is rather devoid of markings, as also are two specimens in the present series; other four specimens, all females, however, are darker coloured and one of them may be redescribed thus.

♀ 12 mm. Rather bright fulvous-pink with a slight milky opalescence; middle of costa with a moderate oblique ferruginous streak, on costal edge suffused black, abruptly angulate on upper edge of cell and continued to $1/3$ of dorsum as a straight fascia, gently dilated downwards, deep ferruginous, finely dusted black; lower half of wing base before this fascia suffused with greyish-olive, rather glossy; posterior half of costa as far

as the course of vein 7, suffused with crimson-ferruginous, including four blackish costal transverse bars, becoming larger posteriorly, but fourth bar apical, and smaller than third; these bars separated by faint whitish pairs of marks; the mark between third and fourth bars large and wedge-shaped; faint blue-metallic oblique lines, from before first and between second and third bars; a minute black line from second costal bar to notch of termen; two or three black preterminal points below notch; a semicircular patch of deep ferruginous suffusion faintly dusted with black, but less defined on posterior half, along posterior third of dorsum, above reaching half wing breadth. Cilia pencil-colour with strong leaden gloss (genitalia slide 7565).

Male, neallotype, 10 mm. Very similar to the above female, but rather paler and less distinctly marked, being intermediate between this and the lectotype (genitalia slide 7576).

Male genitalia. Tegumen moderately sclerotised, rather high and pointed, simple. Gnathos indefinite. Vinculum slight, triangular. Valva long and slender, narrowly subovate, gently dilated and broadest at $\frac{3}{4}$; sacculus with a small apical point, otherwise not indicated; cucullus with a rounded top and an oval patch of dense bristles; besides, the whole disc of valva and the costa beset with very long expansile appressed hair-like bristles. Aedeagus very slender, strongly sinuate, cornuti two small thorns with dilated bases. Seventh segment with the usual dark coremata; besides, on intersegmental membrane a pair of modified additional coremata, shaped as strongly branched hyaline brushes bearing a dense patch of finger-shaped, pointed and transparent modified scent hairs.

Grapholitha mesoscia spec.nov.

Pl. 4 Fig. 10

♂ 12 mm. (Head missing). Thorax light fuscous-tawny. Abdomen fuscous.

Fore wing oblong-suboval, costa straight anteriorly, moderately curved posteriorly, apex obtusely pointed, termen distinctly notched just below apex, angulate below notch, gently rounded below angulation. Pale fuscous-tawny with a golden gloss, costa posteriorly with some 6—7 dark fuscous wedge-shaped marks, alternating with ill-defined not conspicuous creamy pairs of transverse marks; two ultimate marks thick, almost confluent, parted only by a minute short black strigula; a very faint pale dentoid patch on dorsum beyond middle, curved outwards and hardly perceptibly parted by fuscous; a darker fuscous ill-defined suffusion preceding patch, reaching to base of wing and edging patch above; terminal field beyond patch rather deeper tawny-pinkish with a red-coppery gloss, a vertical series of four black points before middle of termen, second point largest. Cilia glossy light fuscous, basal third dark fuscous with a pale basal line.

Hind wing light fuscous-grey, on terminal half suffused with darker fuscous-grey. Cilia pale fuscous, basal third dark fuscous, with a whitish basal line.

Male genitalia. Tegumen slender, strongly pointed, top produced, base rounded. A narrow tuba analis indicated, but gnathos indefinite. Transtilla rather strong, spindle-shaped, lower edge impressed in middle, so forming a notch reaching upper edge. Valva long and very slender, constricted in middle, sacculus with a rounded projection before this, cucullus elongate-oval. Caulis long and slender. Aedeagus slender, narrowed. Disc of the cucullus and costal margin with very long, closely appressed fine hairs.

Aldabra Id., 2.XII.1959 (no. 249) (M. Gerber), 1 ♂, holotype, genit. slide 7546. The

unique specimen lacks head and right fore wing. It is very similar to *G. miranda* (Meyr.), but is more suffused with fuscous, has a deeper notched termen, greyish hind wing and very distinct male genitalia which resemble those of the Palearctic *G. discretana* Wocke.

Allied to *G. miranda* (Meyrick).

***Grapholitha rhabdotacra* spec.nov.**

Pl. 7 Fig. 21

♂ 8 mm. Head grey, face whitish. Palpus white. Thorax fuscous-grey. Abdomen fuscous-grey.

Fore wing oblong-suboval, gradually dilated, costa little curved, almost straight, apex moderately rounded, termen rounded, long, oblique, slightly notched below apex. Rather light grey with purplish tinge, regularly strigulated with a series of ill-defined blackish transverse lines, tolerably parallel and angulate at about $\frac{1}{3}$ of wing breadth. Costa black with some 11 parallel white transverse lines, most single, median in a pair; the ultimate three lines thicker, becoming less oblique, apex black; a very faint leaden line uniting tops of fourth with third penultimate lines and running obliquely to termen below apex; a large, dentoid double yellowish-white dorsal spot, median, top hardly curved, to above middle of disc; probably two faint whitish spots on dorsum posteriorly; ocelloid patch indicated by a pair of parallel, strongly outwards-arched but faint, bluish-leaden metallic striae, reaching above middle of wing. Cilia grey with dark grey basal third.

Hind wing and cilia fuscous-grey.

Male genitalia. Tegumen simple, narrowed, top rounded. Valva rather short, moderately constricted before middle, cucullus broader than sacculus, obliquely triangular; sacculus little modified, with bristles; a longitudinal small patch of minute bristles in disc just before constriction. Aedeagus little curved, gradually narrowed, sclerotized. Cornuti, two small spines.

Aldabra Id., 29.XI.1959, no. 295 (M. Gerber), 1 ♂, holotype, genit. slide 7561. A miniature true *Grapholitha*, not closely related to the preceding species.

***Grapholitha limbata* spec.nov.**

Pl. 4 Fig. 11, Pl. 5 Fig. 13—14

♂ ♀ 10.5—14 mm. Head pale fuscous-grey, touched with purplish. Palpus pale slaty grey, gradually becoming blackish towards lower edge; median segment little dilated, terminal segment very short. Thorax purplish, tips of scales pale grey. Posterior tibia whitish, with rather long but closely appressed hair-scales. Abdomen glossy grey-fuscous.

Fore wing rather broad, suboval, costa almost straight throughout, apex obtusely pointed, termen oblique and long, rounded, tornus rather rectangular, dorsum more curved than costa, in ♀ fore wing narrower, less dilated, termen shorter and less oblique. Dark leaden-grey with a faint gloss, markings dark fuscous-purple, dull, little contrasting. Costa throughout with whitish small wedge-shaped transverse marks, becoming larger towards apex, and with several oblique dark purple faint streaks, continued to cell; below this some of the strigulae connected with numerous dark transverse zig-zag

irregular strigulae, giving rise to a basal patch to beyond $2/5$, ill-defined on upper third, outer edge obtusely angulated in fold; similar zig-zag strigulae forming an angulate transverse fascia, slightly postmedian, in middle containing a suffused pale ochreous spot; a slightly inwards-oblique strongly zig-zag subterminal fascia from below costa to dorsum before tornus; apex and termen pale ochreous, slightly strigulated with fuscous. Cilia pale ochreous with three fine dark leaden-grey parting lines, and a dark purple basal narrow band.

Hind wing in male greyish-white, apical third infuscated, a darker grey suffusion towards margin in cells 2 and 1c, tornus with a slight rounded lobe, denser scaled and with thickened white cilia, dorsal edge with normal cilia and, besides, with a fringe of long and stiffly projecting white hairs throughout; hind wing in female fuscous-grey, darker fuscous towards apex, cilia concolorous, with a pale basal and a darker subbasal line.

Male genitalia. Tegumen high, moderate, pointed. Gnathos not perceptible. Valva rather broad, sacculus narrow, dilated; cucullus large, over $2/3$ valva, elongate-oval, its whole length with a dense submarginal patch of long spines, on the outer surface deeply punctulate (dense hair-scales removed). Aedeagus slender, narrowed, curved; caulis long, sinuate. Intersegmental membrane with a median round and punctulate tumescence from which two curved horn-shaped arms; these structures support additional pair of coremata formed of finger-shaped hollow scales or hairs, apparently containing scent fluid; besides there are small light-coloured coremata situated more ventrally. Besides, tergites of abdominal segments bear sublateral longitudinal pairs of stripes of short scent hairs.

Female genitalia. Sterigma, a large sclerotised trapezoidal plate, top with a notch to $1/3$, followed by a shallow groove to middle. Colliculum formed of a small very dark sclerite, a hyaline median part and a second small and dark strongly folded sclerite, followed by a tube. Corpus bursae punctate. Stigma, two strong horns with funnel-shaped bases.

Seychelles, Praslin Id., 27.V.1960 (no. 47) (M. Gerber), 1 ♂, holotype, genit. slide 7555. Mahé Id., Beau Vallon, 27.IV.1959 (no. 47) (H. Legrand), 1 ♀, allotype. The other are paratypes: Mahé, Beau Vallon, 29.III.1960 (nos. 47 and 231) (M. Gerber), 1 ♂; 19.III, 2 and 27.V.1959 (H. Legrand), 2 ♂, 1 ♀. Cosmoledo Id. (no. 174), 16.IX.1959 (H. Legrand), 1 ♀, genit. slide 7551; 19.X.1959 (no. 231) (M. Gerber), 1 ♂. In total 5 ♂, 3 ♀. This small but robust species has the appearance of a miniature *Cryptophlebia*.

Laspeyresia exornata spec.nov.

Pl. 6 Fig. 17—18

♀ 11.5 mm. Head glossy whitish. Palpus whitish, on posterior half variably suffused grey. Thorax dark grey. Abdomen dark grey, glossy.

Fore wing oblong-subtriangular, moderately dilated, costa little curved, almost straight but gently and broadly prominent in middle, apex rounded, termen gently rounded, little oblique, more rounded below. Pale ochreous, very finely transversely strigulated with grey of various shades (tips of scales ochreous, bases grey). Anterior half of costa more evenly grey, with some 5—6 dark grey transverse marks; a larger dark grey oblique mark slightly beyond middle of costa; beyond this costa

dark grey with two broad double and three single white marks; thick leaden-metallic ochreous-edged strigae from costa, little oblique and arranged thus: first slender and thin, followed by a thick curved one, originating just before dark costal mark, third just beyond this mark, straight, these two converging; fourth from $\frac{3}{4}$ of costa, straight, to termen below apex; one or two short metallic streaks before apex, merging into fourth costal metallic streak; basal third of wing below fold with rather fine, irregular vertical white strigulae; dorsal patch from middle, large and oblique, slightly curved, little narrowed, $\frac{2}{3}$ across disc, pale leaden, rather suffused and edged with white, dark-parted; ocelloid patch very large, leaden-metallic, pale ochreous edged, anterior edge forming a vertical thick patch, not quite reaching tornus, narrowed below; posterior edge indicated by a small similar patch, not quite marginal; tops of both patches truncate and interconnected by a horizontal fine leaden line; a jet-black horizontal jot at $\frac{2}{3}$ of disc beyond middle; a black dot in ocelloid spot, another before its lower anterior end; a whitish horizontal line preceding black horizontal jot and from beyond this to termen and cutting this below apex; all markings on posterior upper half of wing edged with light ochreous or whitish; apex and upper part of termen edged with dark grey. Cilia pale ochreous, suffused partially with white and dark grey.

Hind wing white, margin and less than apical half suffused with fuscous and with a faint ferruginous tinge.

Female genitalia. Eighth sternite simple, slightly sclerotised, transversely oval, upper edge moderately emarginate. Lamella postvaginalis with a round punctulate field above ostium; ostium subquadrate. Colliculum inverted-conical. Cestum at extreme base of ductus bursae, a sclerotised semicircle at the left side, facing a semicircle of small teeth at the right side. Sigma absent.

Aldabra Id., 8.XI.1959 (no. 240) (M. Gerber), 1 ♀, holotype, genit.slide 7564; 30.XI.1959 (the same collector), 1 ♀, paratype. An elegantly coloured and marked species of somewhat uncertain affinity, which can only be ascertained after discovery of the males.

Laspeyresia siderocosma spec. nov.

Pl. 6 Fig. 19—20

♀ 11.5 mm. Head roughish, whitish-ochreous, slightly mixed with dark fuscous, a dark fuscous transverse suffusion between bases of antennae. Palpus whitish-ochreous, apex and lower edge fuscous, a fuscous dot at base of median segment, another at upper edge. Thorax dark fuscous, strewn with pale fuscous-whitish. Abdomen pale greyish-fuscous.

Fore wing narrow, oblong-suboval, costa curved at extremities, straight in middle, apex subobtuse, termen hardly curved, tolerably straight, oblique. Whitish, with numerous zig-zag transverse dark fuscous grey lines, more distinct on basal half; costa throughout with numerous pairs of white strigulae, gradually becoming less oblique and thicker posteriorly; some of these strigulae continued by pale leaden faint metallic streaks, together confluent, so as to form a rather broad metallic streak below less than posterior half of costa, ending just before termen below apex (sometimes ill-defined); a large, irregularly rounded spot of dark brown marbling in middle of disc (in paratype ill-defined); ocelloid patch formed by a large H-shaped

silvery-white patch, finely edged with dull white; a blackish-fuscosubquadrate dot above and below, between legs of H, upper dot narrowly connected with a larger similar blotch along termen with a narrow appendix to tornus; extreme apical and terminal edge white. Cilia whitish, densely strewn with black, a dark fuscous basal line.

Hind wing light fuscous, cilia concolorous with a pale basal line.

Female genitalia. Eighth segment considerably sclerotised, especially its anterior edge. Ostium not modified. Colliculum shaped like a short irregular dark cylindre, with plicate right side. Ductus bursae dilated above corpus bursae, containing a hyaline spiral. Signa two, unequal small denticulate concave sclerites.

Aldabra Id., 20.XII.1959 (no. 231), 1 ♀, holotype, genit. slide 7573; 25.XII.1959, 1 ♀, paratype (M. Gerber). Somewhat resembling a *Herpystis*. The affinity of the species, without the evidence of male genital characters, is uncertain.

Laspeyresia platydryas Meyrick

Pl. 5 Fig. 15—16

Laspeyresia platydryas Meyrick, 1932: 226 (♂, S. Rhodesia). — Clarke 1955: 251. — 1958: 451, pl. 224 figs. 2—2b (holotype ♀, wings, genit. figured).

Distribution. Southern Rhodesia: Salisbury.

Food plant. *Acacia* sp., seeds.

Seychelles, Mahé Id., Beau Vallon, 6.V., 16 and 21.VII.1959 and 1960, 3 ♂; 2.III, 30.III and 30.VIII.1959 and 1960, 3 ♀ (no. 139 and 209) (H. Legrand, M. Gerber).

The species described after a single damaged female now proves to be sexually dimorphous. The male neallotype may be described as follows.

♂ 12 mm. Head and palpus fuscous-whitish, extreme tip of palpus grey. Thorax pale grey-fuscous. Abdomen light grey. Posterior tibia thickened, smooth, lower edge with a tuft of rough projecting scales, black strewn with white.

Fore wing narrower than in female, without a costal fold, costa gently and gradually, but little, curved throughout, apex subobtusely, termen rounded, hardly concave below apex, broadly rounded below, dorsum at base strongly curved.

Whitish, densely marbled with very pale fuscous, tending to form undulate transverse striae; where these are distinct they are outwards-oblique over the costal fourth of wing, inwards-oblique over the lower three-fourths; besides costa with a broad greyish streak, the black underground showing through the whitish-fuscous scale cover; extreme costal edge blackish, with numerous pairs of white marks, alternating with faint tawny-tinged strigulae; terminal fifth of wing paler, edge not defined; an almost vertical, straight series of five interneural black points, from below vein 8 to above 3. Cilia whitish, with pale fuscous median and blackish basal and subapical lines, becoming obliterate towards lower part of termen.

Hind wing pale glossy grey, densely dusted with black, but semitransparent in basal half and towards tornus, except a black wedge from base below cell, dorsum corrugated, forming an oval lobe with concave and thickened edge; in this concavity repose tips of a white pencil of hairs originating from metapleura and directed caudad. Lower surface of hind wing loosely strewn with jet-black scales, dorsal lobe with three longitudinal ridges of black scales.

Male genitalia of the usual shape. Tegumen moderate, top simple, rounded.

Gnathos membranous and hyaline. Valva broad, gradually and moderately curved, cucullus gently dilated, elongated-oval, a slight constriction at its base; sacculus moderately bristled, costa opposite also with a patch of bristles. Aedeagus curved and a trifle sinuate, sclerotised, one cornutus apparently small and ovoid.

Female genitalia. Lamella antevaginalis, a moderate M-shaped plate, moderately sclerotised and with numerous scars (bases) of scales. Lamella postvaginalis, a strong erected and high sclerite, with ostium at its lower end. Colliculum pear-shaped, a narrow neck and an oval body, darkly sclerotised throughout. Corpus bursae weakly punctate, moderately denticulate at origin. Signa, two small horns, unequal, with basal plates.

***Laspeyresia undosa* (Diakonoff) comb. nov.**

Dichrorampha undosa Diakonoff, 1957: 277, figs. 34—35, pl. 8 fig. 18 (♂, Reunion Id., genitalia ♂, adult illustrated).

Distribution. Reunion.

This opportunity is used to correct the generic position of the present species.

***Metriophlebia* gen. nov.**

Head with appressed scales. Ocellus posterior. Proboscis very short. Antenna in male simple. Palpus moderate, sinuate, subascending, median segment with short, closely appressed scales, moderately dilated posteriorly, top slightly rounded, terminal segment short, obtusely pointed and narrowed, slightly curved and exposed. Thorax smooth. Posterior tibia with long, loose bristly scales above.

Fore wing oblong-subtriangular, moderately dilated, without a fold, costa little curved at base, more so posteriorly, apex obtusely pointed, termen long, moderately oblique, convex. Vein 2 from before $4/5$, 3 from angle, 3 and 4 sinuate at base, 4 closer to 3 than to 5, 5—7 remote, slightly diverging, 7 to termen, 8 from upper angle of cell, 9 close to 8, 10 from beyond middle of distance 11—9, 11 from before middle of cell, chorda absent, median branch weak but traceable to halfway bases of 4 and 5.

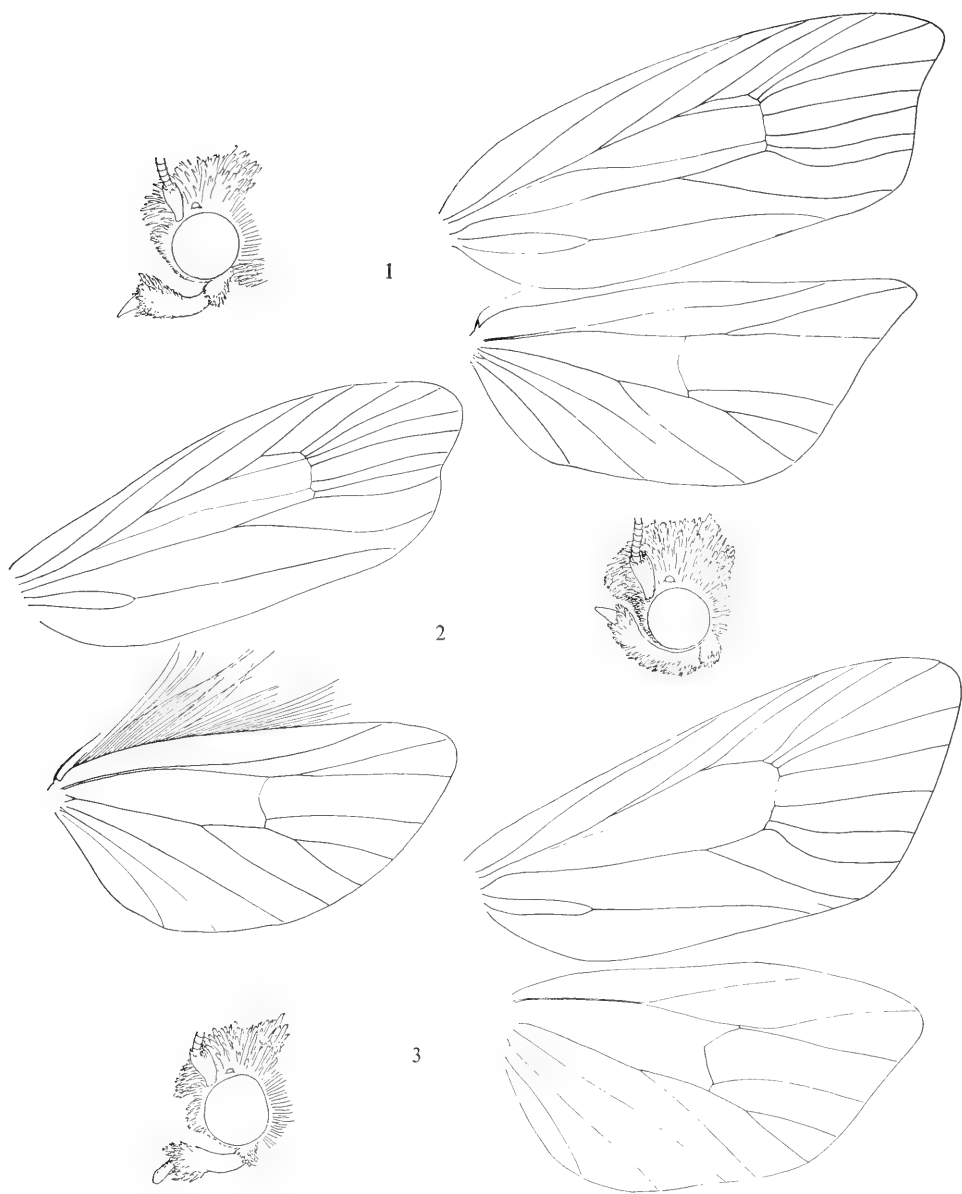
Hind wing with a cubital pecten; over 1, subtrapezoidal; vein 2 from before $2/3$, 3 and 4 stalked from angle, 5 approximated at base, 6 and 7 closely approximated towards base.

Male genitalia. Tegumen weak, rounded and semimembranous. Uncus apparently a rectangular sclerite on top of tegumen, with sclerotised and pointed corners. Valva moderately broad but robust, sclerotised, sacculus ending in a vertical transverse ridge, cucullus longer, outer surface gradually curved, densely long-haired, inward surface with a dense patch of bristly spines. Juxta extended into an oval plate, sclerotised and densely denticulate. Aedeagus very long and slender, base bulbous.

Female genitalia unknown to me.

Type-species, *Eucosma chaomorphia* Meyrick, Marquesas Is.

The genus is closely allied with *Cryptophlebia* Walsingham, and has the same appearance as some darkly suffused species of that genus, but is quite smaller and differs furthermore by the unique denticulate juxta, and by neuration: peculiar origin of vein 2 and absence of chorda in the fore wing and by the stalking of veins 3 and 4 in the hind wing.



Figs. 1—3. Heads and wing neurations of the Olethreutinae. 1, *Megaherbystis eusema* sp. n., male; 2, *Stenentoma chrysolampra* sp. n., male; 3, *Metriophlebia chaomorpha* (Meyr.), male

***Metriophlebia chaomorpha* (Meyrick) comb. nov.**

Fig. 3, Pl. 7 Fig. 22

Eucosma chaomorpha Meyrick, 1929: 495 (♂, Marquesas Is.). — 1934: 346 (Marquesas Is.). — Clarke, 1955: 82. — 1958: 352, pl. 175 figs. 3—3a (lectotype design., wings, genit. ♂ figured).

Distribution. Marquesas Is.: Nuka Hiva Id.

Seychelles, Mahé Id., Beau Vallon, 2.V.1959 (no. 129) (H. Legrand), 1 ♂ genit. slide no. 7547.

Male genitalia as described with the genus. Female genitalia unknown to me.

***Cryptophlebia caeca* spec. nov.**

Pl. 7 Fig. 23

♂ 21 mm. Head fuscous-grey, extreme tips of scales white, face pale grey, collar darker fuscous-grey. Antenna dark fuscous. Palpus moderately long, little sinuate, median segment slender, gradually moderately dilated towards apex, roughish along lower edge; terminal segment short, obtusely pointed; light grey, median segment except at top, infuscated. Thorax fuscous-grey, strewn with pale grey (tips of scales). Abdomen glossy pale golden-ochreous. Posterior tibia strongly dilated towards middle above and beneath with dense, long hair-scales, spindle-shaped, ochreous outside and on basal half inside, apical half inside dark grey.

Fore wing rather narrow, oblong-oval, costa curved throughout, apex rounded, termen rounded, oblique. Light ashy-grey, paler posteriorly. Markings dark ashy-grey. Basal patch ill-defined, reaching over $2/5$, indicated by a series of dark spots along costa, posterior more distinct, a cloudy suffusion on base, a suffused broad streak along dorsum dilated posteriorly, and a narrow, partly interrupted vertical line, being the edge of patch and indistinctly connecting costal dark spot with end of dorsal fascia; this dilated end narrowly connected across fold with a suffused and ill-defined dark inwards-oblique transverse fascia from costa before $3/5$, more or less divided into three spots, median of these with a faint interrupted appendix to dorsum before tornus, extended there into a triangular suffused spot; a subtriangular suffused spot before apex, reaching to vein 7, with a pair of faint dark vertical lines descending from it; a series of semicircular dark grey dots on ends of veins. Cilia dark grey, finely mixed with white.

Hind wing pale grey, marginal half suffused light grey. Cilia grey.

Male genitalia. Very similar to those of *C. peltastica* (Meyr.), but with valva shorter and robuster, being broader at the sacculus. Aedeagus more curved, more sclerotised and much broader towards base.

Cosmoledo Id., 20.X.1959 (no. 183) (M. Gerber), 1 ♂, holotype, genit. slide 7552; 19.IX.1959 (H. Legrand), 1 ♂, paratype. A peculiar species, judging from the genitalia closely allied with *C. peltastica* (Meyr.), but entirely different as to the wing shape, colouring and markings. Actually it does not have the facies of the genus but has a superficial resemblance to some ashy-grey *Melasina* species!

***Cryptophlebia peltastica* (Meyrick)**

Pl. 8 Fig. 24—25

Argyroplote peltastica Meyrick, 1921: 57 (♂ ♀, Pondoland, Natal; previous records of *illepida* for Africa concern this species). — 1930: 311.

Argyroplote illepida Meyrick, 1911b: 269 (nec Butler, 1882; Seychelles; syn. *carpophaga* Wals!).

Cryptophlebia peltastica: Bradley, 1952: 682, fig. 2, pl. XXIV fig. 2, (good species; distribution; genit. and wings figured, food plants).

Distribution. Africa (Eritrea, Nyassaland, Pondoland, Durban, Seychelles, Madagascar, Mauritius), Guam. Introduced with plant material, but intercepted, in Java.

Food plants. Leguminosae. Litchi fruits, *Ceratonia siliqua*, pods, *Poinciana regia*, stems, *Tamarindus indica*, *Bauhinia*, pods. *Canavallia ensiformis*.

Providence Id., VI.1960, e.l. *Xenocarpus granatum* (no. 408) (R. Michel), 1 ♀, genit. slide 7574.

Herpystis Meyrick

Herpystis Meyrick, 1911a (July): 268 (type-species, *Herpystis rusticula* Meyrick, Seychelles). — 1911b (November): 244 (type-species, *H. avida* Meyrick, Queensland). — Fletcher, 1929: 107 (type-species, *H. avida*). — Clarke, 1958: 427 (type-species, *H. rusticula*). — Bradley, 1968: 615 (exact months of publication; type-species, *H. rusticula*).

In a recent paper Bradley published the exact months of issue of the first and the second original descriptions of the present genus. Following the rule of monotypy, the July, 1911 description has the Seychelles species as type; it precedes the description of the Australian species, of November, 1911*).

The description of the genus should be slightly extended thus.

Head with appressed scales. Ocellus posterior. Proboscis very short. Antenna in male thickened moderately and subserrulate in male, minutely ciliate, normal in female. Palpus porrected, moderate, little exceeding width of eye, median segment with closely appressed scales, rather abruptly and strongly triangularly dilated before apex, upper edge hardly roughish, terminal segment smooth, moderate, narrowed, subobtusate. Posterior tibia normal. Abdomen ♂ with slight lateral brushes of the eighth segment.

Fore wing oblong, rather narrow, gently narrowed, costa slightly sinuate, gently prominent before middle, apex rounded, termen along upper third almost straight, gently notched, slightly outwards-oblique, below very obliquely rounded. Vein 2 from $\frac{2}{3}$, 3 from angle, 3—5 equidistant, 6 rather close to 5, 5—7 tolerably parallel, 7 and 8 long-stalked, 7 to termen, 9 and 10 rather close to stalk, 11 from slightly before middle; chorda and median branch not perceptible; male upper side sometimes with a costal fold to middle, basal half of median fold sometimes forming a groove, above which a thick patch of appressed long scales directed towards costa.

Hind wing oblong-subtrapezoidal, slightly over 1, with a cubital pecten. Vein 2 from $\frac{3}{4}$, 3 and 4 separate, connate or stalked from angle, 5 tolerably parallel, median or slightly approximated at base, 6 and 7 closely approximated towards base.

Male genitalia. Tegumen large, swollen and clavate, sometimes with a split on flattened top, on each side of which socii are attached which are rigid, pending, curved sideways, with slight bristling from middle along outer side, with a pair of spines on top of socii slight, parietal. Gnathos not traceable, henion membranous, or well-developed and oblique. Valva with a short and broad base to $\frac{1}{3}$, a long straight stalk, with an oblique, oval small cucullus, bearing one to four spines or without basal prominences. Aedeagus of variable length, with a long slender point. Cornuti, a sheaf of spines.

*) The exact dates of publication apparently were not known to Fletcher, who gives preference to the Australian description, and type (*avida*). Perhaps he has been misled by the separate reprint of the paper in the Proceedings of the Linnean Society of N.S. Wales, which is also in my possession; it states on the cover: "issued May 31, 1911". But according to the Library of the British Museum (Natural History), the correct date of issue is November, 1911, as Mr. Bradley kindly informed me.

Female genitalia with the eighth sternite entirely sclerotised or forming a transverse plate with concentric structures at the sides. Ostium round and large, sometimes with a partially thickened rim. Colliculum diversely shaped: very short and cylindrical, or moderate, irregularly tubular. Signa two, reduced to small sclerotised ridges, or spines upon basal plates.

A genus of small to very small species of *Spilonota* relationship. The venation is rather variable and cannot be well used for the characterisation of this genus: veins 3 and 4 in the hind wing, described as separate by Meyrick in *H. rusticula*, may be approximated, or connate in the present material of this species. They are stalked in *H. physalodes* (Meyr.).

Therefore I prefer to judge the relationship of these small species from the resemblance of genital structures instead and to extend the concept of the present genus accordingly.

Herpystis rusticula Meyrick

Pl. 8 Fig. 26—27, Pl. 9 Fig. 29

Herpystis rusticula Meyrick, 1911b: 268 "♂", recte ♀, (Silhouette). — Clarke, 1955: 275. — 1958: 427 (holotype wings, genitalia ♀ figured). — Legrand, 1965: 82.

Distribution. Seychelles: Silhouette, 1000 ft.

Seychelles, Mahé Id., Beau Vallon, 31.V.1959 (no. 105), 1 ♂, neallotype, genit. slide 7562; 19.III.1959, 1 ♀, genit. slide 7563; 31.XII.1958, 1 ♂; 27.III.1958, 1 ♂ (no abdomen); 5.V.1959, 1 ♀ (no abdomen); 12.V.1959, 1 ♂; 29.VII.1959, 1 ♂; 9.VIII.1959, 1 ♂; 9.VIII.1959, 1 ♀; 29.II.1960, 1 ♀ and 4.VII.1960, 1 ♂. 6 ♂, 4 ♀. All collected by H. Legrand.

The species has been described after a single, damaged female specimen. This is a welcome opportunity to describe a male.

♂ 7.5 mm, neallotype. Head and palpus pale fuscous, vertex of head and thorax light greyish-fuscous. Posterior tibia normally scaled. Abdomen glossy pale grey.

Fore wing narrow, elongate-subtruncate, costa gently curved throughout, apex obtusely pointed, termen faintly sinuate, little oblique. Whitish on basal half, bluish-leadene-metallic elsewhere, densely marked with blackish-fuscous transverse strigulae, narrowly edged with dull white on posterior $\frac{2}{3}$ of wing, and dusted with pale yellow, especially on posterior half. Costa rather suffused with blackish-fuscous, including transverse pairs of whitish marks, leaving an indefinite dark patch at base, a subquadrate one of $\frac{1}{3}$ and a larger obliquely transverse mark just beyond middle; about three transverse angulate lines indicate basal patch, sometimes partly obliterate; subquadrate costal spot continued across wing so as to form an incomplete, strongly angulate fascia, usually forming a subrhomboidal dark spot in middle of disc at $\frac{1}{3}$; transverse fascia moderate, edges about parallel, originating from median costal spot, similarly sharply angulate, upper half concave posteriorly, lower half, anteriorly; this fascia followed by a well-defined, slightly oblique, slenderly Y-shaped transverse fascia, its stalk thickened and vertical, before termen transversely cut by 3—4 yellowish lines; upper part of the Y filled out by whitish-leadene, centred on costal edge with a blackish dot and a semicircle around it; all these markings slightly extended basad. Cilia fuscous-grey, basal third yellowish with slender blackish bars.

Hind wing with veins 3 and 4 separate, approximated or connate; pale fuscous, almost whitish on basal half; cilia concolorous.

Male genitalia chiefly as described with the genus above. Socius parietal, formed of fine hair-like bristles. Gnathos indefinite, but henion apparently strong, oblique. Valva with a rounded cucullus with a single small spine. Aedeagus long, rather straight.

Female genitalia with sterigma shaped as a large transverse sclerite with concentric structures at the sides. Ostium supported below by a thickened edge. Colliculum cylindrical, partly obliterate, very small. Signa two, strongly reduced, small punctulate ridges, apparently parts of the basal plates.

Herpystis physalodes (Meyrick) comb. nov.

Pl. 9 Fig. 28, Pl. 10 Fig. 31—32

Rhopobota physalodes Meyrick, 1910: 368 (♂ ♀, Chagos Is., Ceylon). — Clarke, 1955: 249. *Acroclita physalodes*: Meyrick, 1929: 495 (Austral Id., Fiji). — Fletcher, 1932: 20 (bred in Fiji on *Barringtonia*). — Diakonoff, 1950: 280 (lectotype, ♂, selected). — Clarke, 1958: 279, pl. 138 figs. 3—3a (wing, genitalia lectotype figured).

Distribution. Chagos Is.: Ile du Coin. Ceylon. Fiji, Austral Id.

Food plant. *Barringtonia* (buds, in Fiji).

Seychelles, Mahé Id., Beau Vallon, 3.IV.1939 (no. 43), 1 ♂, genit.slide 7557; 6.III.1959, 1 ♀, genit.slide 7558. 4.III, 3, 4 and 6.IV.1959 (H. Legrand), 1 ♂, 4 ♀. In total, 1 ♂, 5 ♀,

This small species has been rather tersely described by Meyrick after one male and one female specimen only. He omits to mention a black oval spot in the disc before the apex. The structural peculiarities of the male (together with those of the male genitalia) referring it to a new genus, have been described by Meyrick correctly.

Male genitalia chiefly as described with the genus. Socii well-developed, rigid, pending, provided with bristles along the outer side, ending in a pair of spines at apex. Cucullus oblique, with some four spines on basal prominences. Aedeagus short.

Female genitalia with the whole sternite sclerotised, with a large notch of upper part to below middle. Ostium round, simple. Colliculum moderate, tubular. Signa, two sharp long thorns. Lamella postvaginalis, a subcardiform small plate, at the sides smaller triangular sclerites, all punctulate.

Stenentoma gen. nov.

Head with appressed scales, roughish on vertex. Ocellus posterior. Proboscis moderate. Antenna in male minutely ciliated. Palpus moderately long, curved, ascending, tip exceeding base of antenna, median segment dilated with rough scales below, broadest in middle, terminal segment rather long, spindle-shaped, pointed. Posterior tibia in male thickened, smooth on the outer side, concave and with roughly projecting hairs on the inside, more so posteriorly, a small projecting pencil from towards base directed obliquely mediad, posterior tarsus elongate, exceeding tibia, slender, normally scaled.

Fore wing oblong-subtruncate, or rather pointed, termen with a distinct notch on vein 4, rounded above and below this, or simple, little rounded and without notch. Cell narrow and shifted towards costa, lower edge about along middle of wing. Vein 2 from $3/5$ or $3/4$, 3 from angle, 4 closer to 3, 3—5 strongly convergent on margin, 3 being

curved, 7 free, to apex or termen, 8 to costa, 9 close to 8 at base, 10 from $\frac{2}{3}$ distance 11—9, or closer to 9, 11 from slightly before middle or from $\frac{1}{3}$, chorda from beyond middle distance 11—10, to base of 7, median branch strong, from towards base to below base of 5.

Hind wing about $1\frac{1}{4}$, with a cubital pecten, costa with very long and dense cilia, in rest folded over upper surface of wing and concealed under fore wing, dorsum also with very long projecting cilia. Vein 2 from $\frac{2}{3}$ or $\frac{3}{4}$, 3 and 4 stalked or approximated from angle, 5 curved and closely approximated at base, 6 and 7 closely approximated towards base.

Male and female genitalia as described with *S. chrysolampra* spec.nov. and *onychosema* spec.nov.

Type-species, *Stenentoma chrysolampra* spec.nov.

A group of small species of a facies rather resembling that of *Laspeyresia*, but distinct by the characteristic male genitalia: with a narrow valva, abruptly emarginate far beyond middle, the cucullus being small; the venation is typical by a narrow cell shifted costad, so that the dorsal area under the cell becomes unusually broad; also differing from *Laspeyresia* by the convergence of veins 3—5 at the termen of the fore wing, and sometimes, by the stalking of veins 3 and 4 in the hind wing. Although slight venational differences may be of specific value only, more species belonging to this group may be discovered, eventually among Meyrick's *Laspeyresia*, *Pammene* or "*Hemimene*" species which will help characterization of the present genus.

Stenentoma chrysolampra spec. nov.

Fig. 2, Pl. 9 Fig. 30, Pl. 10 Fig. 33—34

♂ ♀ 8.5—11 mm. Head slaty grey. Palpus white, terminal segment tinged pale grey. Thorax dull light ochreous-grey, in certain lights with intense dull yellow-ochreous opalescence, anterior fifth suffused with light grey, apex with a well-defined rhombic dark grey spot. Posterior tibia glossy leaden-grey, posteriorly strongly triangularly dilated, on the inside with roughly projecting hair-scales, blackish-grey. Abdomen light leaden-grey in male, blackish-grey in female.

Fore wing oblong-suboval, costa straight anteriorly, gently curved posteriorly, apex obtusely pointed, termen rounded, distinctly notched on vein 4, obliquely rounded below. Brownish-black, base of costa faintly suffused with ashy-grey. Basal patch represented by a light ochreous-grey patch limited above by fold, extending from base to $\frac{2}{5}$ of dorsum and containing a small black spot at extreme base of wing and a triangular similar mark on $\frac{1}{3}$ of dorsum, followed by a faint vertical dark strigula; costa with four white pairs of transverse oblique wedge-shaped marks of somewhat various size and width; anterior pair largest, at $\frac{1}{3}$, below continued by a shiny silvery narrowed straight striga to lower angle of cell; second pair beyond middle, similar, somewhat more oblique; third widest, at $\frac{4}{5}$ of costa, formed of three white marks, not continued below, but slightly touched with silvery; ultimate pair very small, subapical, similar to preceding; a strongly outcurved suffused double silvery-white patch on middle of dorsum, rather suffused throughout with greyish-ochreous, with apex touching silvery line from first pair of costal marks; ocelloid patch represented by a vertical brilliant whitish silvery blotch, top above middle of wing, almost touching silvery line from second costal pair of marks; this blotch not reaching tornus and followed by some ochreous dusting with

two jet-black points before terminal notch. Cilia dark fuscous-grey with a pale basal line.

Hind wing blackish-purple, becoming grey and subtransparent towards base, wedges of darker suffusion along veins beyond cell, dilating posteriorly; in male a paler grey spot between basal half of vein 2 and stalk of 3 + 4, costa suffused with dull jet-black. Cilia pale purple-fuscous, with a darker basal purplish-fuscous band.

Male genitalia. Tegumen very long and slender, spindle-shaped and slightly constricted below middle, widest above middle, top strongly narrowed. Socii, two small pointed erect processes on ventral side, hairy and with scattered short bristles below them. Valva simple, narrow and long, lower edge deeply excavate at $2/3$, cucullus short, bristly along the edge; sacculus sparsely fine-bristled, more so at top. Aedeagus slender, long, straight and narrowed.

Female genitalia rather simple, sterigma not modified, represented by a triangularly excised edge of the sternite. Ostium simple, transverse. Lamella postvaginalis, two submedian tumescences with scales. Colliculum dark, short and tubular, slightly constricted. Corpus bursae finely granulate. Signa, two very small horns.

Aldabra Id., 25.XII.1959 (no. 305) (M. Gerber), 1 ♂, holotype, genit. slide 7568; 26. XII. 1959, the same collector, 1 ♀, allotype, genit. slide 7569; paratypes: 23 and 30.XI.1959 and 2, 22, 27—28.XII.1959 (H. Legrand and M. Gerber), 8 ♂, 2 ♀. An elegant, distinct species.

Stenentoma onychosema spec. nov.

Pl. 11 Fig. 35—36, Pl. 12 Fig. 39

♂ 8 mm. Head fuscous, strewn with white (tips of scales). Antenna fuscous. Palpus white, lower edge towards apex, base of median segment, and entire terminal segment, fuscous. Thorax fuscous, edge of collar narrowly pale fuscous. Posterior tibia in male normally scaled, pale fuscous with a golden gloss, two silvery transverse bands. Abdomen rather dark grey.

Fore wing oblong-subtrapezoidal, dilated, without a costal fold, costa tolerably straight, apex obtusely pointed, termen gently curved, almost straight, oblique, rounded below, dorsum strongly rounded at base. Fuscous, appearing finely transversely strigulated due to light tips of scales. Costa with two approximated pairs of small and slender whitish transverse marks before middle; a very faint, pale bluish-violet glossy transverse fascia originating from below these, with median third strongly outwards-arched, lower extremity dilated and including a triangular fuscous mark; posterior half of costa with five thicker and more distinct white marks, two anterior very oblique, other less oblique and slightly convergent, all continued below by very faint and short bluish-lead lines; a large, almost vertical transverse leaden-violet metallic mark on dorsum before tornus, representing ocelloid patch, anterior edge straight, posterior convex, top connected with metallic streak from first supramedian costal mark; a fine terminal dark line. Cilia glossy pale grey, basal third blackish with a faint basal line.

Hind wing rather dark grey-fuscous, cilia paler with a dark fuscous basal band.

♀ 8.5—9 mm. Entirely similar to male except that also the premedian pairs of costal markings are thick and distinct, the median fascia is slightly broader and the ocelloid metallic mark is finely dark-edged on both sides.

Male genitalia. Tegumen broader and shorter than in *S. chrysolampra*, top truncate, socii absent. Valva broader and shorter, sacculus denser bristled, excavation shallower,

cucullus shorter, curved, with a minute apical tooth, bristles more apicad-shifted. Aedeagus transparent, slightly curved, basal half dilated.

Female genitalia. Eighth sternite slightly sclerotised, with a triangular excision of lower edge, lateral edges of excision more sclerotised. Colliculum tubular, very small, little sclerotised. Corpus bursae granulate, signa very small, depressed horns, with larger, although little sclerotised, basal plates than in *S. chrysolampra*.

Aldabra Id., 26.XII.1959 (no. 279) (M. Gerber), 1 ♂, holotype, genit. slide 7566; 23.XII.1959, 1 ♀, allotype genit. slide 7567; 28.XII.1959, the same, 1 ♀, paratype.

Megaherpystis gen. nov.

Head with appressed scales. Ocellus posterior. Proboscis short. Antenna in male slightly thickened, minutely subserrulate, simple. Palpus moderately long, subascending, moderately sinuate, with roughish scales towards apex above and beneath, terminal segment moderate, subobtuse, almost spindle-shaped. Thorax without a crest. Abdomen normal. Posterior tibia in male with smoothly appressed scales outwardly, thickened with dense and long appressed scales on the inner side, edge with appressed hair-scales above, with a long roughish fringe of scales below.

Fore wing without costal fold, suboval-truncate, costa curved throughout, apex pointed, termen strongly sinuate. Vein 2 from beyond $\frac{2}{3}$, from angle, 3—5 equidistant, 5 tolerably parallel, 7 free to termen, approximated to 8 at base, both these veins sinuate at base, 8 closer to 7 than to 9, 10 from about $\frac{2}{3}$ distance 11—9, chorda from about middle of this distance, to base of 7, median branch to below base of 5.

Hind wing 1, with a cubital pecten; vein 2 from beyond middle, 3 and 4 stalked from angle, 5 approximated at base, 6 and 7 approximated towards base; dorsal edge normal.

Male genitalia as described with the species below.

Type species, *Megaherpystis eusema* spec. nov.

Judging from the male genitalia, allied with *Herpystis* Meyrick, but not closely. Actually an allomorph form.

Megaherpystis eusema spec. nov.

Fig. 1, Pl. 12 Fig. 40

♂ 13 mm. Head white, sides of vertex pale ochreous. Palpus whitish-ochreous, median segment mixed with fuscous laterally except at apex, terminal segment creamy. Thorax pale tawny, in middle suffused with white, tegula in middle white; some fuscous scales laterally, partly under tegulae. Abdomen light grey.

Fore wing oblong-subtruncate, costa moderately curved throughout, apex pointed, termen rather deeply sinuate above, moderately rounded below. White, moderately marbled with pale tawny-fuscous. Markings olive-tawny and dark fuscous. A well-defined basal patch almost to $\frac{2}{5}$, edge from $\frac{1}{4}$ of costa to middle of fold, tolerably straight, strongly serrate, from fold vertical to dorsum before middle; this patch fuscous-olive, suffused with dark grey on costa and strewn with sparse black marks tending to form a subquadrate spot below costa on posterior half and another on dorsum beyond base; a few black transverse strigulae in centre; a large well-defined inverted-trapezoidal or rounded costal patch, a trifle postmedian, reaching half across wing, blackish, centred

with a large paler grey spot; two semioval dots on costa posteriorly and an orangeish apical spot, edged anteriorly with black; some three vertical blackish lines on posterior part of dorsum equidistant with a greyish, slightly oblique fascia rising from tornus to vein 6. Cilia (imperfect) white, mixed with blackish.

Hind wing light fuscous-grey, cilia concolorous, with a pale basal and a dark subbasal lines.

Male genitalia. Tegumen robust and rather broad, with a sclerotised top. Uncus small, a semiporrect inverted-cordiform plate. At the sides ventral edge of tegumen concave, then extended in keel-like prominences, at the bases of socii. Socii large and broad, rigid, curved mesad and together forming a kind of tongs, their median edge concave and bristly. Gnathos indicated by a pending lobe at each side. Valva moderate, strongly constricted in middle, narrow part long. Sacculus moderate, with a marginal bristly tumescence. Cucullus densely bristled, with a marginal corona of strong thorns.

Seychelles, Mahé Id., Beau Vallon, 18.VII.1959 (H. Legrand), 1 ♂, holotype, genit. slide 7549.

***Neohermenias melanastraptis* spec. nov.**

Pl. 11 Fig. 37—38

♀ 12—15 mm. Head grey. Thorax grey, in middle pale grey, tips of scales on thorax white. Palpus smooth, clavate, terminal segment being peculiarly swollen and rounded; grey, median segment with an apical dark grey ring; terminal segment whitish-grey. Abdomen glossy grey.

Fore wing oblong, moderately pointed, costa gently curved, apex pointed, termen slightly oblique, hardly convex. Rather dark grey, more or less purplish-tinged. Costa dark purplish with numerous pairs of whitish-grey transverse marks; a blackish-purple zigzag fascia from base to middle of fold, thence to apex, furcate at end, sometimes ill-defined, suffused or interrupted; dorsal half of wing whitish, densely dusted with black, this dusting forming an almost continuous black streak along dorsum, limited by the course of vein 1c; a wedge-shaped pointed black mark on dorsum before tornus, slightly inwards-oblique; a vertical series of short interneural black lines before lower part of termen. Cilia grey with a white basal, a black subbasal streak, more or less dotted black, and with two or three narrow parting black lines beyond these.

Hind wing semioval, acutely pointed; dark bronze-fuscous; veins blackish. Cilia pale grey, a pale basal and a grey subbasal line.

Female genitalia. Eighth sternite, an oval plate, with a shallow excision of upper edge. Ostium cup-shaped, colliculum asymmetrical with a fold-like dark median longitudinal sclerite. Corpus bursae strongly aciculate. Signa absent.

Seychelles, Mahé Id., Mt Royal, 19.VI.1960 (no. 66) (F. Norbert), 1 ♀, holotype, genit. slide 7559; paratypes (3 ♀): Mahé, Beau Vallon, 21.IV.1959, 2.V.1959 (H. Legrand, M. Gerber); Mahé, Glacis, 27.VIII.1960 (N. Tirant). The species has the characteristic appearance of the genus and resembles "*Acroclita*" *spiladorma* Meyr.

***Lobesia (Lobesia) vanillana* (de Joannis)**

Pl. 13 Fig. 41—43

Conchylis vanillana de Joannis, 1900: 263 (♂ ♀, Réunion, pest of Vanilla plant).

Lobesia aeolopa Diakonoff, 1948 (nec Meyrick, 1907): 272.

Lobesia (Lobesia) vanillana: Diakonoff, 1957: 272, figs. 37—38 ("*aeolopa* Diak." syn., genit. ♂ ♀ figured and descr.).

Distribution. Réunion.

Food plant. Vanilla plant (flowers).

Material studied. Cosmoledo Id., 1.X.1959 (no. 180) (M. Gerber), 1 ♂, genit. slide 7553; the same locality and no., 18.IX, 8, 12 and 19.X.1959 (H. Legrand, M. Gerber), 4 ♂. Aldabra Id., the same no., 27.XII.1959 (H. Legrand), 1 ♀, genit. slide 7554; the same locality and no, 10—27.XI.1959 and 20—29.XII.1959 (H. Legrand, M. Gerber), 5 ♂, 8 ♀. In total 11 ♂ and 9 ♀.

The present nice series of specimens is in a much better condition than the original syntypes. I use the opportunity to redescribe the species.

♂ 9—10 mm. Head fuscous, sprinkled with darker fuscous. Palpus fuscous with a faint darker subapical band. Thorax fuscous mixed with paler (tips of scales pale tawny), with a rich, spreading posterior tuft. Abdomen light glossy grey.

Fore wing oblong-subtriangular, narrow, dilated, costa not curved but distinctly and very obtusely prominent at $\frac{2}{3}$, apex rounded, termen rounded, oblique. Glossy slaty-grey, partly paler tips of scales giving the effect of dusting. Markings bright chestnut brown finely white-edged, markings along costa dark brown. Basal patch indefinite, indicated by two small dots on costa, beyond base and at $\frac{1}{5}$ respectively, by ill-defined transverse stringulae originating from them and by a longitudinal submarginal short blackish mark; posterior half of costa with four blackish spots: first semicircular, at top of prominence, third similar but slightly smaller, second small, fourth apical, large, triangular; a narrow transverse curved strigula halfway between these markings and transverse fascia; this fascia conspicuous, well-defined, little oblique, formed by a chestnut almost equilateral triangle with acute angles, lower on dorsum beyond middle, anterior connected by a dark brown small blotch with costa before middle, posterior angle very acute, curved upwards to above middle of disc at $\frac{3}{4}$, its upper edge gradually concave; anterior edge of fascia obtusely prominent at upper third, gently concave below; preterminal patch large, almost circular, from vein 4 to vein 7, lateral edges finely darker; darker fuscous marbling above dorsum before tornus. Cilia rather dark fuscous.

Hind wing rather narrowly semioval, pointed; pale fuscous becoming whitish and semipelluculent towards base, veins broadly suffused darker towards margin. Cilia dark fuscous.

♀ 10—11 mm. With ground colour rather paler leaden-grey with a strong gloss. Markings dark fuscous. Basal patch denser and therefore darker; transverse fascia slightly more oblique, narrower, posterior edge rather serrulate, point horizontal, no acute; preterminal patch larger, upper edge produced into an oblique acute point, almost touching costa; first costal spot (at $\frac{2}{3}$) larger, other three smaller.

Hind wing semioval, broader, less pointed. Pale fuscous, on basal half glossy white.

Male and female genitalia have been described and figured by me (Diakonoff, 1957).

LITERATURE

- Bradley, J. D., 1952. — Some important species of the genus *Cryptophlebia* Walsingham, 1899, with descriptions of three new species (Lepidoptera: Olethreutidae). — Bull. ent. Res. 43: 679—689, figs. 1—8, pls. XXIV—XXV.
- , 1968. — A new species of *Herpystis* Meyrick (Lepidoptera) on *Cuscuta reflexa* in West Pakistan. — Bull. ent. Res. 57: 615—618, figs. 1—2.
- Clarke, J. F. Gates, 1955. — Catalogue of the type specimens of Microlepidoptera in the British Museum (Natural History), described by Edward Meyrick. 1: I—VII, 1—332, fig. 1, frontispiece, pls. 1—4. British Museum (Natural History), London.
- , 1958. — Loc. cit. 3: 1—600, pls. 1—298.

- Diakonoff, A., 1948. — Microlepidoptera from Indo-China and Japan. 1st Note. — Bull. Mus. Hist. Nat. Paris, ser. 2, 20: 267—272, figs. 1—2.
- , 1950. — The type specimens of certain Oriental Eucosmidae and Carposinidae (Microlepidoptera) described by Edward Meyrick, together with descriptions of new Eucosmidae and Carposinidae in the British Museum (Natural History). — Bull. Brit. Mus. (Nat. Hist.), Ent. 1: 273—300, figs. 1—2, pls. 3—8.
- , 1957. — Tortricidae from Réunion (Microlepidoptera). — Mém. Inst. scient. Madagascar (E) 8: 237—283, figs. 1—39, pls. 6—8.
- Fletcher, T. B., 1929. — A list of generic names used for Microlepidoptera. — Mem. Dept. Agric. India, Ent. 11: I—IX, 1—246.
- , 1932. — Life-histories of Indian Microlepidoptera (Second Series). — Imp. Council Agric. Research, Sci. Monograph no. 2: 1—58, 35 pls.
- Joannis, Abbé J. de, 1900. — Description d'un Microlépidoptère nouveau, nuisible au Vanillier et provenant de l'île de la Réunion. — Bull. Soc. ent. France, 1900, No. 13.
- Legrand, H. 1965. — Lépidoptères des îles Seychelles et d'Aldabra. — Mém. Mus. Nat. Hist. Nat., nouv. sér., A, 37: 1—210, figs. 1—9, pls. 1—16.
- Meyrick, E., 1908. — Descriptions of Indian Micro-Lepidoptera. VII. — Journ. Bombay Nat. Hist. Soc. 18: 613—638.
- , 1910. — X. Descriptions of Micro-Lepidoptera from Mauritius and Chagos Isles. — Trans. Ent. Soc. London, 1910: 366—377.
- , 1911a. — Revision of Australian Tortricina. — Proc. Linn. Soc. New South Wales 36: 224—303.
- , in J. Stanley Gardiner, 1911b. — No. XII. — Tortricina and Tineina. Results of the Percy Sladen Trust Expedition to the Indian Ocean in 1905. — Trans. Linnean Soc. London, 2nd ser., 14: 263—307.
- , in H. Wagner, 1912. — Lepidopterorum Catalogus 4 (10): 1—86.
- , in P. Wytsman, 1913. — Genera Insectorum. Lepidoptera Heterocera. Fam. Tortricidae 149: 1—81, pls. 1—5.
- , 1921. — Descriptions of South African Micro-Lepidoptera. — Ann. Transv. Mus. 8: 57.
- , 1924. — XXVI. Microlepidoptera of Rodriguez. — Trans. Ent. Soc. London, 1924: 544—557.
- , 1929. — The Microlepidoptera of the "St. George" Expedition. — Trans. Ent. Soc. London 76: 489—521.
- , 1930. — Microlepidoptera of Mauritius. — Trans. Ent. Soc. London 78: 309—323.
- , 1932. — Exotic Microlepidoptera 4: 193—352.
- , 1934. — Pyrales and Microlepidoptera of the Marquesas Islands. — Bernice P. Bishop Mus. Bull. 114: 333—355.
- Razowski, J., 1966. — World Fauna of the Tortricini (Lepidoptera Tortricidae). — Zakład Zool. Syst. w Krakowie polsk. Akad. Nauk: 1—576, figs. 1—832, pls. 1—41.

1



2



3



Pl. 1. Genitalia of *Adoxophyes ergatica* Meyr. Fig. 1, male, neallotype; Fig. 2, female; Fig. 3, the same, bursa copulatrix with signum

A. DIAKONOFF: *Tortricidae from Seychelles and Aldabra*

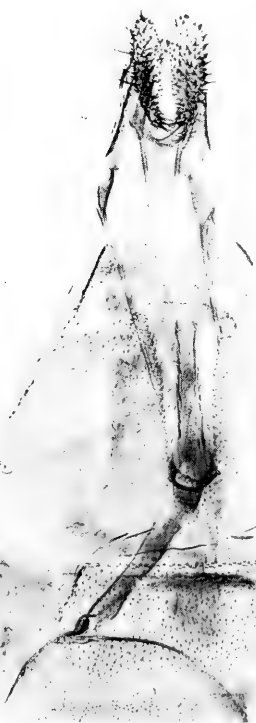


Pl. 2. Genitalia of Tortricidae. Fig. 4, *Brachiolia amblopiis* (Meyr.), male; Fig. 5, the same, female.
Fig. 6, *Grapbolitha miranda* (Meyr.), coremata, ♂

7



8

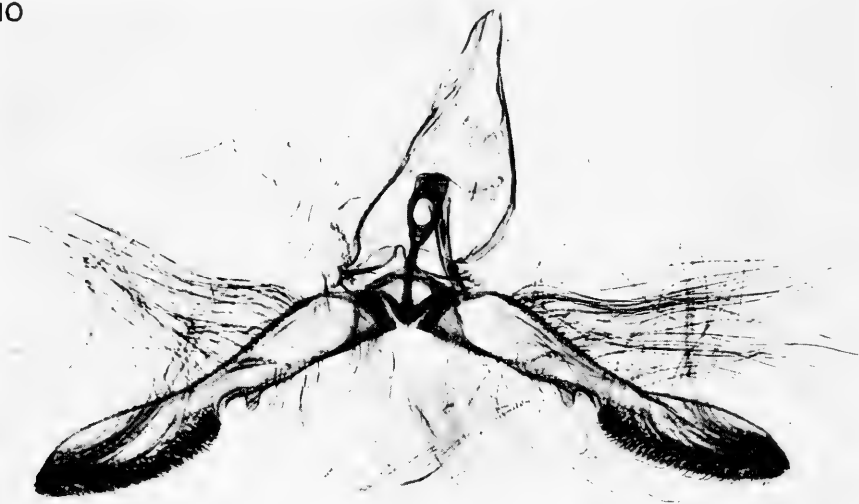


9



Pl. 3. Genitalia of *Grapholitha miranda* (Meyr.). Fig. 7, male, neallotype; Fig. 8, female; Fig. 9, the same, bursa copulatrix with signa

10



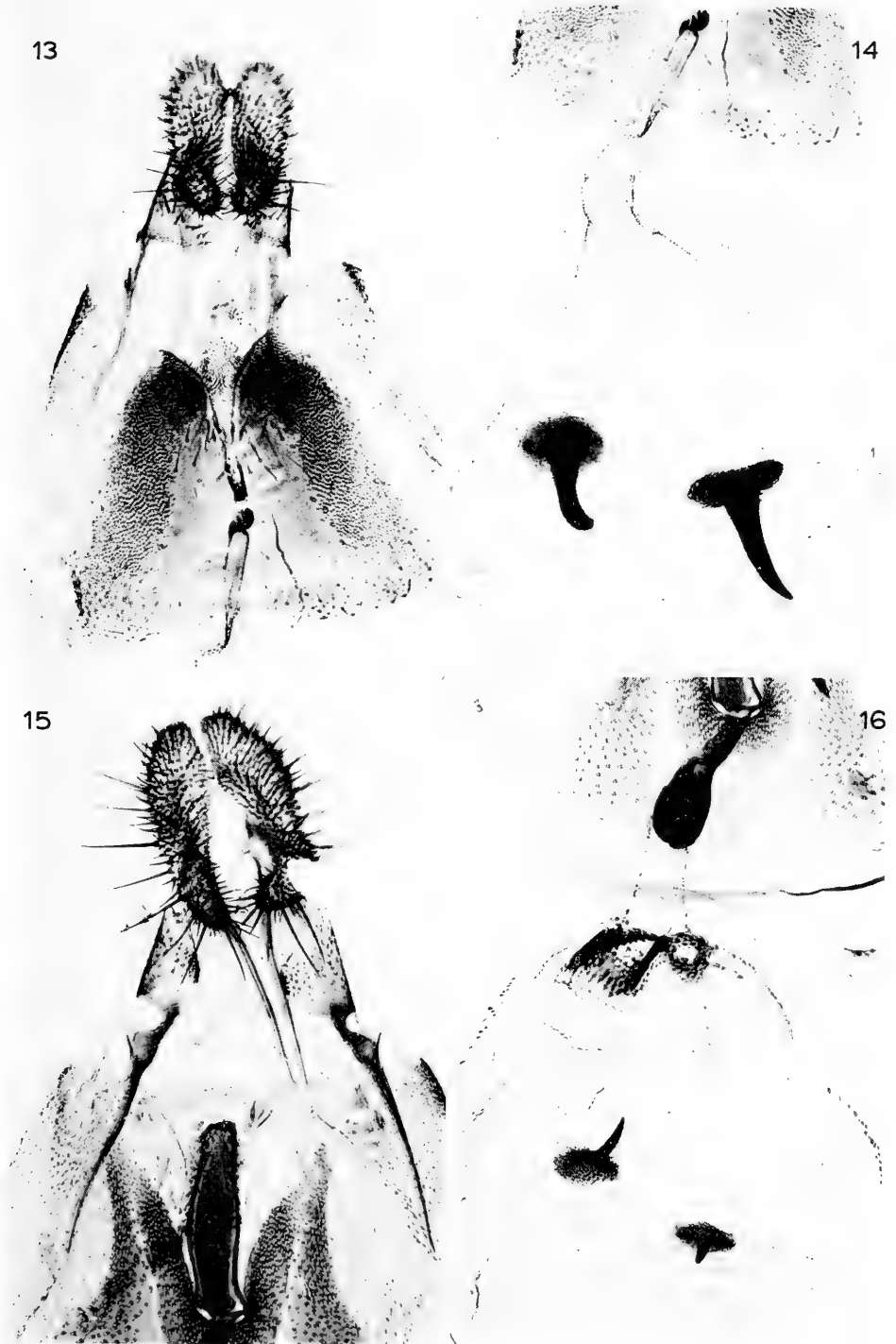
11



12



Pl. 4. Male genitalia of Laspeyresiini. Fig. 10, *Grapholitha mesoscia* sp. n., holotype. Fig. 11, *G. limbata* sp. n., holotype. Fig. 12, *Laspeyresia platydryas* Meyr.



Pl. 5. Female genitalia of Laspeyresiini. Fig. 13, *Grapholitha limbata* sp. n., allotype; Fig. 14, the same, bursa copulatrix with signa. Fig. 15, *Laspeyresia platdryas* Meyr.; Fig. 16, the same, colliculum, bursa copulatrix and signa



Pl. 6. Female genitalia of Laspeyresiini. Fig. 17, *Laspeyresia exornata* sp. n., holotype; Fig. 18, the same, bursa copulatrix. Fig. 19, *L. siderocosma* sp. n., holotype; Fig. 20, the same, bursa copulatrix

21



22



23



Pl. 7. Male genitalia of Laspeyresiini. Fig. 21, *Grapholitha rhabdotacra* sp. n., holotype. Fig. 22, *Metriophlebia chaomorpha* (Meyr.). 23, *Cryptophlebia caeca* sp. n., holotype

A. DIAKONOFF: *Tortricidae from Seychelles and Aldabra*

24



25



26



27



Pl. 8. Female genitalia of Laspeyresiini. Fig. 24, *Cryptopplebia peltastica* (Meyr.); Fig. 25, the same, bursa copulatrix with signa. Fig. 26, *Herpystis rusticula* Meyr.; Fig. 27, the same, bursa copulatrix with signa

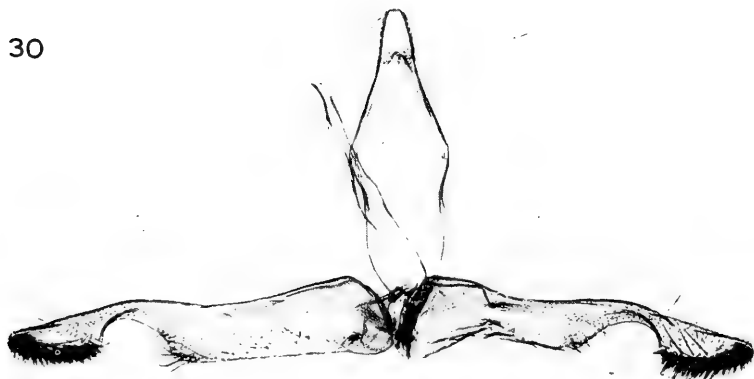
28



29



30



Pl. 9. Male genitalia of Laspeyresiini. Fig. 28, *Herpystis physalodes* (Meyr.). Fig. 29, *H. rusticula* Meyr. Fig. 30, *Stenentoma chrysolampira* sp. n., holotype

A. DIAKONOFF: Tortricidae from Seychelles and Aldabra

31



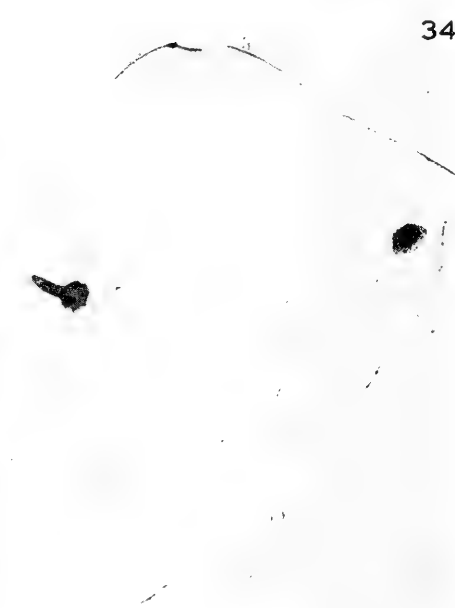
32



33



34



Pl. 10. Female genitalia of Laspeyresiini. Fig. 31, *Herpystis physalodes* (Meyr.); Fig. 32, the same, bursa copulatrix with signa. Fig. 33, *Stenentoma chrysolampira* sp. n., allotype; Fig. 34, the same, bursa copulatrix with signa

35

36



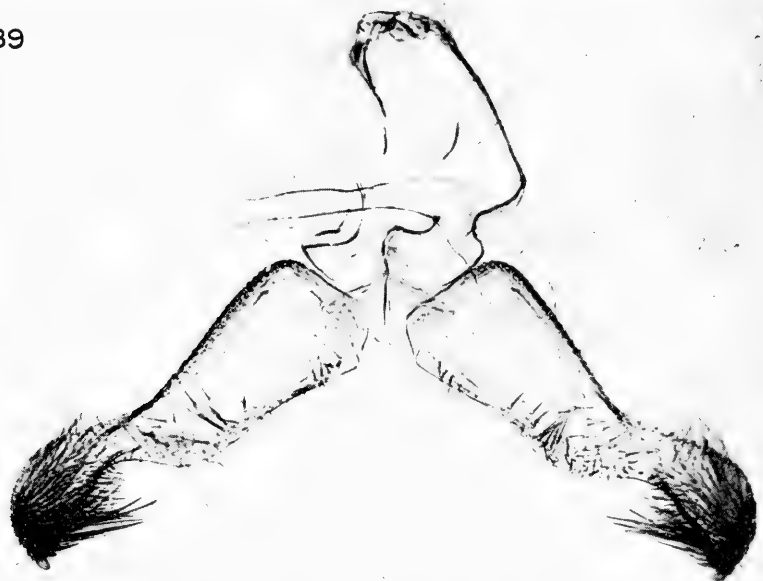
37

38



Pl. 11. Female genitalia of Laspeyresiini. Fig. 35, *Stenenetoma onychosema* sp. n., allotype; Fig. 36, the same, bursa copulatrix with signa. Fig. 37, *Neobermenias melanastraptis* sp. n. holotype; Fig. 38, the same, bursa copulatrix

39

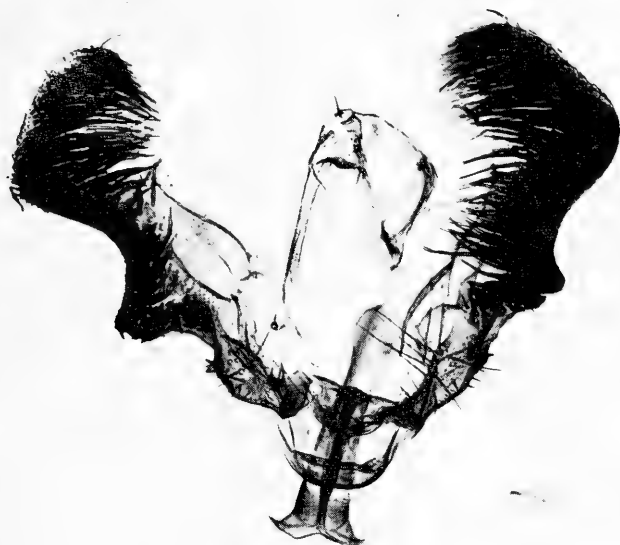


40



Pl. 12. Male genitalia of Laspeyresiini and Eucosmini. Fig. 39, *Stenentoma onychosema* sp. n., holotype. Fig. 40, *Megaberpystis eusema* sp. n., holotype

41



42



43



Pl. 13. The genitalia of *Lobesia vanillana* (Joann.). Fig. 41, male, genit. slide 7553; Fig. 42, female, genit. slide 7554; Fig. 43, the same, corpus bursae

D-T 568.2
DEEL 112

AFLEVERING 4

MUS. COMP. ZOO.
LIBRARY.

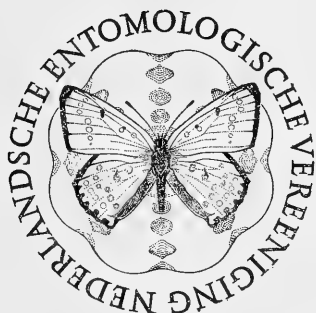
SEP 16 1969

HARVARD
UNIVERSITY

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

- M. A. LIEFTINCK. — The melectine genus *Eupavlovskia* Popov, 1955, with notes on its distribution and host relations (Hymenoptera, Apoidea, Anthophoridae), pp. 101—122, Figs. 1—8.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindestraat 35, Kesteren |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|--|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Lieftinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

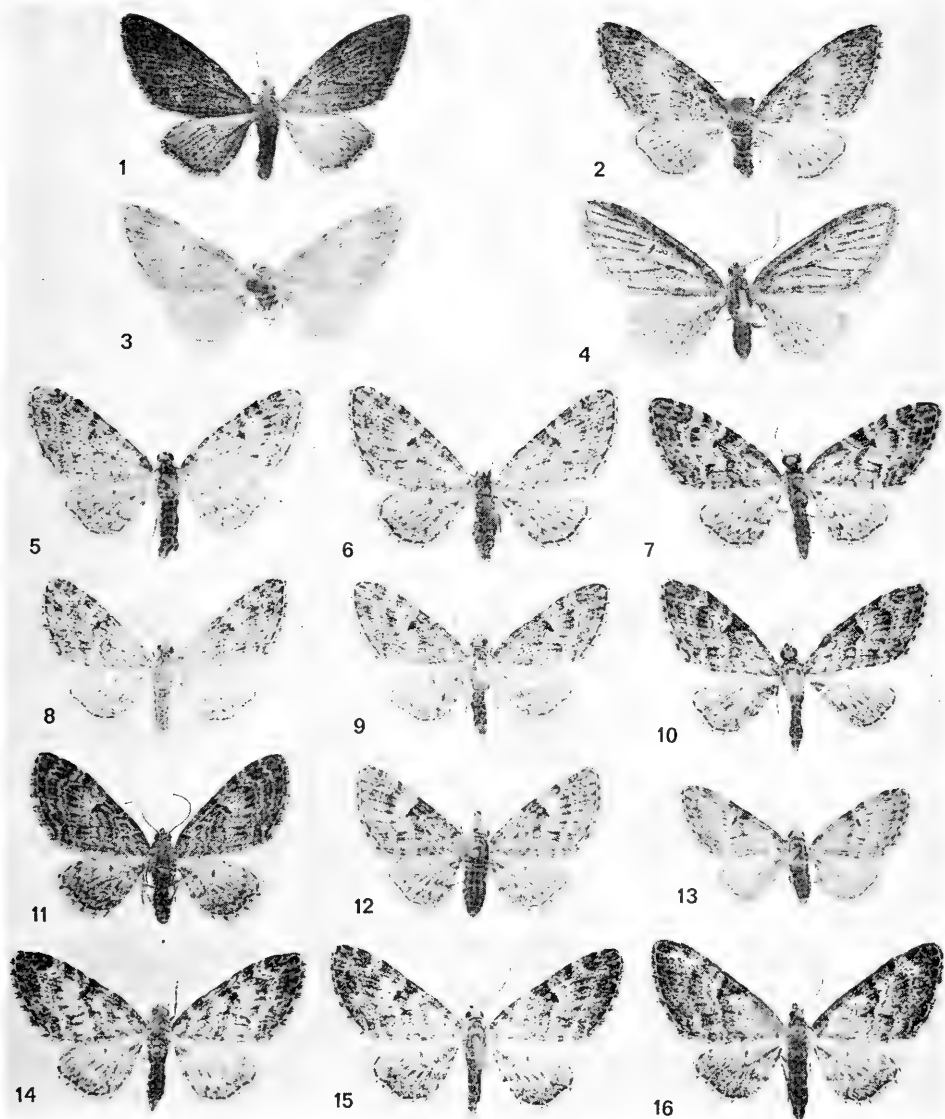


Foto J. HUISENGA

Plaat 7. Fig. 1—4. *Eupithecia abbreviata* Stephens. 1. f. *nigra* Cockayne, ♀, Vijlen, 7.IV.1960; 2. f. *pallifasciata* nov., ♀, Soesterberg, 24.IV.1966 (holotype); 3. f. *obsoleta* nov., ♂, Oosterbeek, 3.V.1871 (holotype); 4. f. *striata* Lempke, ♀, Apeldoorn, 7.V.1899 (holotype). Fig. 5—13. *Eupithecia dodoneata* Guenée. 6. ♀, Paris, „Ex Musaeo Ach. Guenée, ex coll. Oberthür” (lectotype); 2. ♀, „Ex coll. Bellier ex coll. Oberthür”; 7. ♂, „Ex coll. Bellier, ex coll. Oberthür”; 8. ♂, Twello, 1.V.1934; 9. ♂, Twello, 15.V.1936; 10. ♂, Loosduinen, 7.V.1938; 11. ♀, Loosduinen, 14.V.1938; 12. f. *mediopallens* nov., ♀, Den Haag, 13.IV.1874 (holotype); 13. f. *approximata* nov., ♂, Den Haag, 9.V.1873 (holotype). Fig. 14—16. *Eupithecia dodoneata quercifoliata* Bang Haas. 14. ♂, Tisvilde, Denmark, 15.V.1950; 15. ♀, Mellemkoven, Denmark, 15.V.1960; 16. ♀, Tisvilde, 15.V.1950. Alle exemplaren 2 × vergroot. (All specimens enlarged 2 ×)

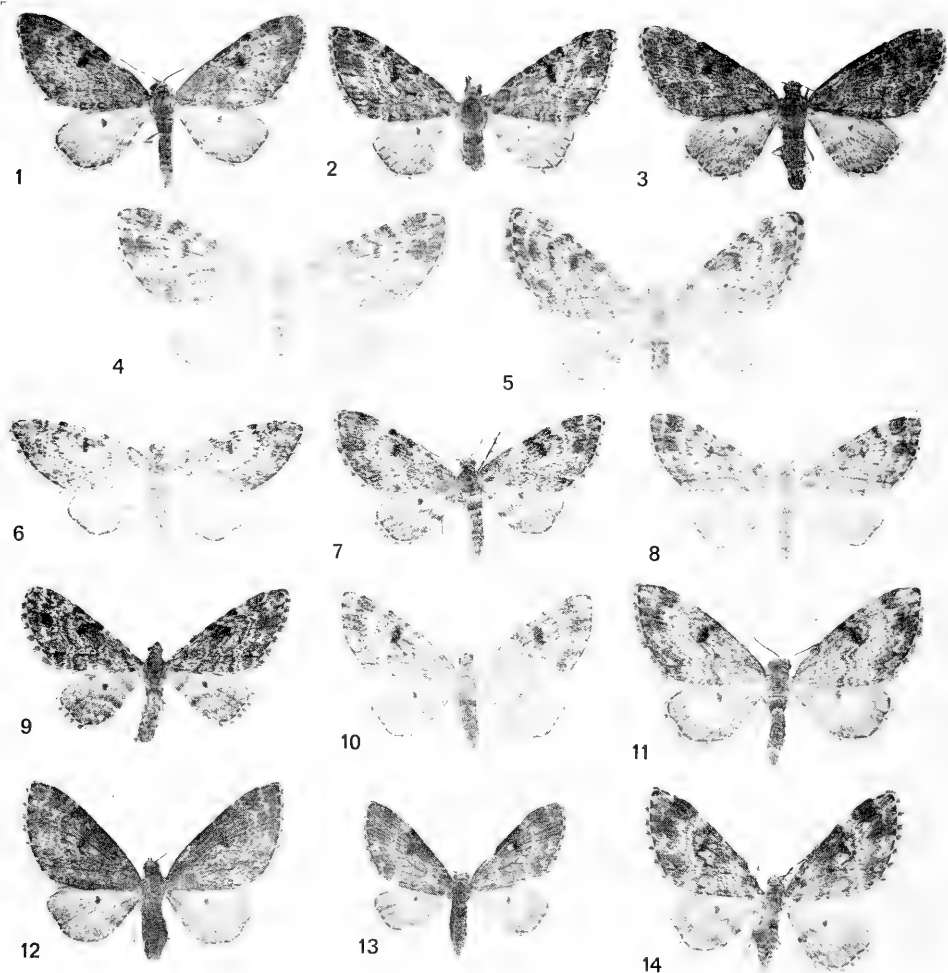


Foto J. HUISENGA

Plaat 8. Fig. 1—3. *Eupithecia tantillaria tantillaria* Boisduval. 1. ♂, „Italia super.”, 1886; 2. ♀, Evreux (Eure); 3. ♀, St. Nolf (Morbihan), 17 mai. Fig. 4—14. *Eupithecia tantillaria piceata* Prout. 4. ♂, Box Hill, 24.IV.1897; 5. ♀, Ashton Wold, Oundle, 28.V.1961; 6. ♂, Beek (Bijvank), 21.V.1925; 7. ♀, Ommen, 11.VI.1962; 8. ♂, Arnhem, 13.V.1872; 9. ♀, Lage Mierde, 18.IV.1961; 10. f. *pallida* Lempke, ♂, Kootwijkerveen, 2.VI.1958 11. f. *marginata* nov., ♂, Zeist, 12.V.1954 (holotype); 12. f. *nigrescens* nov., ♀, Wolfheze, 5.V.1961; 13. f. *mediofasciata* nov., ♂, Ruurlo, 3.V.1962, e. l. (holotype); 14. f. *approximata* nov., ♀, Darthuizen, 7.V.1966 (holotype). Alle exemplaren 2 × vergroot. (All specimens enlarged 2 ×)

THE MELECTINE GENUS EUPAVLOVSKIA POPOV, 1955, WITH NOTES ON ITS DISTRIBUTION AND HOST RELATIONS (HYMENOPTERA, APOIDEA, ANTHOPHORIDAE)

by

M. A. LIEFTINCK

Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden

With 8 figures

An analysis is given of a small group of chiefly Mediterranean parasitic anthophorid bees of the tribe Melectini, hitherto known from a single species, *Eupavlovskia funeraria* (F. Smith). This taxon actually is a composite one, comprising two closely allied species, one of which splits up into two structurally nearly identical geographical races, *E. o. obscura* (Fries) and an eastern subspecies, *E. o. simulatrix*, which is new to science. Additional information is supplied to strengthen the belief that *Eupavlovskia* is inquiline in the nests of the industrious anthophorid genus *Habropoda* F. Smith, though no conclusive evidence to that effect can yet be given. The genus is characterized anew and full descriptions of its members, with illustrations of structural organs, are provided. A specified list is given of all countries and localities where species of *Eupavlovskia* and their supposed host bees were collected simultaneously. The geographic distribution of the taxa involved is demonstrated in a map showing all verified localities superimposed on the area occupied by the Mediterranean species of *Habropoda*.

The specific or varietal names *Melecta grandii* Hedicke, 1935, *moreensis* Strand, 1921, and *rugosa* Dours, 1873, are rejected or relegated to synonymy. *Melecta italica* Radoszkowski, 1876, considered synonymous with *Eupavlovskia funeraria* (F. Smith), is restored as a valid species of *Melecta* Latr.

INTRODUCTION

In his "Generic classification of Palearctic Melectini" (1935) published in Russian, V.V. Popov briefly redefined three Old World genera nearly related to *Melecta* Latr., 1805. These genera are *Pseudomelecta* Radoszkowski, 1866 (type-species *Melecta diacantha* Eversmann, 1852), *Paracrocisa* Alfken, 1937 (type-species *P. sinaitica* Alfken, 1937), and *Eupavlovskia* Popov, 1955 (type-species *Melecta funeraria* F. Smith, 1854). Although some venational features, with a drawing of the wings, were supplied also for the type-species of *Melecta*, viz. *armata* (Panzer) (recte *M. punctata* F.), no definition of that genus was given by the author.

In August 1960 I had the opportunity to discuss the relationship of these genera with the late Dr. Popov, on the occasion of the XIth International Congress of Entomology in Vienna. We then agreed that even *Melecta* in its restricted sense is not at all homogeneous and that all genera of this closely interrelated group were still poorly characterized, the diagnoses being insufficient and based mainly upon the structure of the male sternal plates and genitalia. Sexual dimorphism, overlooked or neglected by most previous authors, is considerable and reveals itself not only by structural differences in the antennae and legs but also by the shape of the submarginal cells of the fore wing. Moreover, nearly all species exhibit marked variation in the extent of white and black hair spots, apparently due to geographic variation but often differently allotted in groups of seemingly closely related species.

In the following pages a characterization will be given of the forms presently attributed

to *Eupavlovskia* and a summary of the most distinctive features separating it from its immediate allies. I hope to redefine the other Old World melectines more comprehensively in a following paper, which will then include also the intricate specific synonymy of the difficult genus *Melecta*.

ACKNOWLEDGEMENTS

I wish to express my gratitude to all those who have contributed to the completion of the present study. It is a pleasure to extend my warm thanks to the persons whose names are mentioned in the following list, for the hospitality and assistance given to me while visiting various European museums, and for providing facilities for the inspection or loan of valuable material in institutional as well as private collections. As in most earlier papers, I have employed a series of symbols indicating the present location of types and other specimens borrowed for examination. These symbols have been used only to save space and are bracketed after the locality records in the text, under the heading of the species concerned.

- BM — British Museum (Natural History), London (I. H. H. Yarrow)
- CB — G. Barendrecht collection, Amsterdam
- CGS — A. Giordani Soika collection, Venezia
- CL — W. Linsenmaier collection, Ebikon/Luzern
- CMC — M. Comba collection, Roma
- CMS — Max. Schwarz collection, Linz
- CV — P. F. M. Verhoeff collection, Utrecht
- CVZ — G. van der Zanden collection, Eindhoven
- CW — K. Warncke collection, Dachau
- FAG — Faculté des Sciences Agronomiques de l'Etat à Gembloux (M. Leclercq and C. Verstraeten)
- IEB — Istituto di Entomologia, Bologna (G. Grandi)
- IEM — Instituto Español de Entomologia, Madrid (Señ^a Elvira Mingo)
- INNER — Istituto Nazionale di Entomologia, Roma (M. Cerruti)
- MA — Zoologisch Museum, Amsterdam (G. Kruseman)
- MBUD — Magyar Nemzeti Múzeum, Budapest (Mocvár László)
- MCG — Museo Civico di Storia Naturale, Genova (Sig^a Delfa Guiglia)
- MKB — Zoologisches Forschungsinstitut und Museum A. König, Bonn a/Rh. (B. Mannheims)
- ML — Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden
- MP — Muséum National d'Histoire Naturelle (Melle S. Kelner-Pillault)
- MT — Museo di Zoologia della Università, Torino (L. Pardi)
- NAMP — Narodni Museum v Praze, Praha, (Z. Bouček and O. Suštera)
- NMW — Naturhistorisches Museum, Wien (Max Fischer)
- NRS — Naturhistoriska Riksmuseum, Stockholm (E. Kjellander† and S. Erlandsson)
- OUM — Oxford University Museum, Hope Department of Entomology, Oxford (E. Taylor)
- SMF — Natur-Museum Senckenberg, Frankfurt a/Main (H. Schröder and R. zur Strassen)
- ZIL — Zoological Institute Acad. Sci. USSR, Leningrad (A. Ponomareva†)
- ZSM — Zoologische Sammlung des Bayerischen Staates, München (F. Köhlhorn)

DEFINITION OF THE GENUS AND ITS COMPONENTS

Eupavlovskia was proposed by Popov to receive the aberrant *Melecta funeraria* Smith, the only species known to him by autopsy. The assignment of that species to a genus of its own seems to be well founded. Other taxa tentatively included were *M. rugosa* Dours, 1873, *M. funeraria* var. *obscura* Friese, 1895, *M. funeraria* var. ? *moreensis* Strand, 1921, *M. funeraria* var. *grandii* Hedicke, 1935, and doubtfully, the African *M. spinosa* Friese, 1922, from Usambara.

The identity of *Melecta rugosa* Dours, recorded from the Greek islands and Algiers, will remain unknown. Dours's collection has been destroyed and since it is impossible from the description alone to establish even its generic status, this taxon can further be ignored. The whereabouts of the type of *M. funeraria* var. ? *moreensis* Strand, ♂, from Kalavrita, Morea, is equally uncertain: probably this has been lost also. Strand compared it with the description of *M. italica* Radosz., a species which he and other authors thought to be identical with *funeraria*. In fact, *M. italica* is a true *Melecta* and a good species. As Strand only mentioned some negative features of his bee, stating that "Eventuell möge diese Form (var. ?) den Namen *moreensis* m. bekommen", I feel justified to reject this name. As will be seen, Friese's var. *obscura* is a true *Eupavlovskia*, specifically distinct from *E. funeraria* (F. Smith). Lastly, *M. funeraria* var. *grandii* Hedicke is identical with the var. *obscura* Friese and clearly another name for it, *obscura* having priority. This leaves us with only two valid specific names in *Eupavlovskia*, viz. *funeraria* and *obscura*.

Popov's generic diagnosis is rather meagre and needs the following amplification:

Diagnosis. — Size moderate to rather large, 12.5–16 mm. Stature robust, body compactly built. Head broadly oval in frontal view, length (from summit of vertex to apex of clypeus) and width (across middle of eyes) in the ratio 10:14 approx. Face broad and flat, profile of frontal area situated below level of anterior eye margin. Eyes moderate, more convergent below than above, ratio of upper and lower interorbital distance as 4:3 approx., inner orbits subparallel in lower half, very slightly incurved near upper end; greatest diameter of eye in frontal view about one-half lower interorbital distance. Clypeus moderately prominent in side view, its depth perpendicular to orbit, always shorter than diameter of eye; upper surface gently convex in profile; lateral margin of paraclypeal area with sharply acute carina extending along inner orbit upward to a level slightly beyond antennal socket. Labrum almost square, widest basally, surface slightly concave, anterior border entire, little upturned, with rounded side edges; basal tubercles low but of large size. Malar space very short, about six times broader than long. Mandibles long and robust, more than half length of eye, unidentate in either sex; tooth small, blunt and placed near apex in ♂. Maxillary palpus long and slender, six-segmented; 1 scarcely thicker than the next. Segments 1 and 6 only half as long as 2–5, which are slender and subequal in length (♂); 2 longest, 3–6 gradually shorter but 3–4 about equally long, 6 about half as long as 5 (♀). Labial palpus with two free apical segments of equal length (♂ ♀). Antenna (fig. 1) long and slender, flagellar segments attenuated; 4 in anterior view at least twice as long as wide and longer than the next segments, which become successively shorter; length-breadth ratio of 5–10 about 10:5.4–6. Rhinaria wanting. Vertex low, gently convex in frontal view, summit raised only slightly above level of eyes. Ocelli normal, placed approximately in line and a little below upper margin of vertex in frontal view. Interocellar distance subequal to

their own diameter, longer than ocellocular distance, the latter only slightly greater than ocellocipital distance; antennocellar distance at least twice as long as ocellorbital distance.

Thorax of large size, solid and globular, only little wider than high (8 : 7). Mesonotum, scutellum and metanotum densely punctate; mesonotum posteriorly with small triangular impunctate area; median line not impressed, extending caudad to level mid-

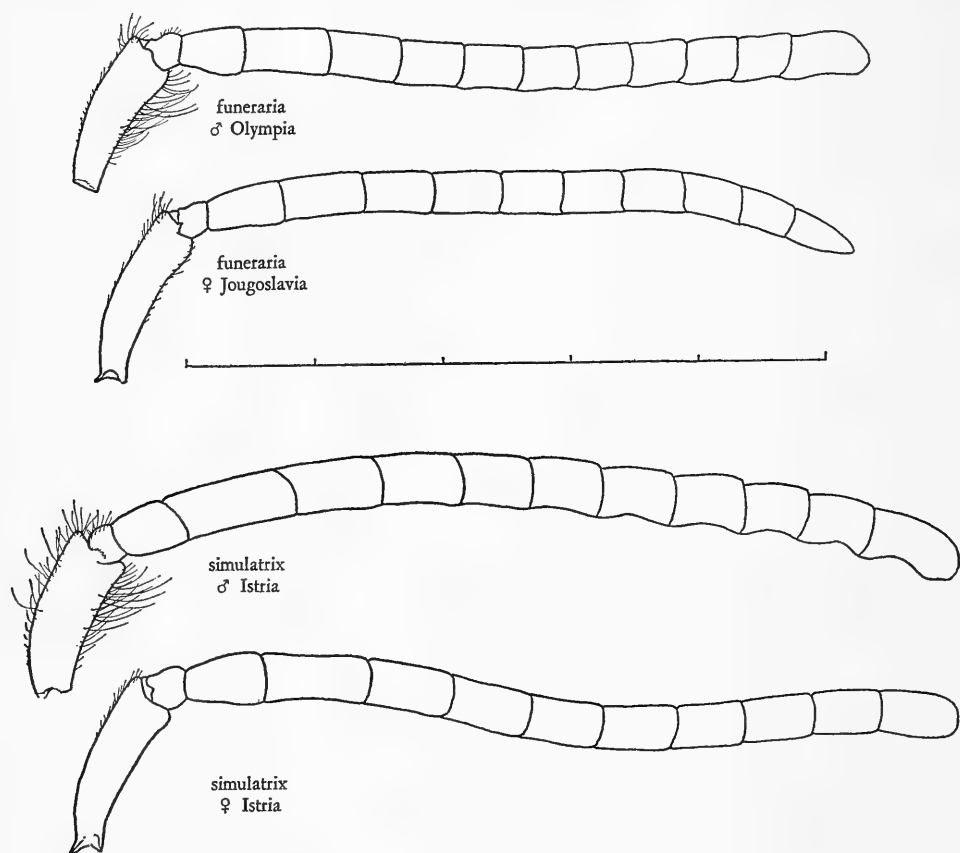


Fig. 1. *Eupavlovskia funeralia* (F. Smith) and *E. o. simulatrix* subsp. nov. Right antenna of either sex, seen from behind. Scale-line = 5 mm

way length of tegula; parapsidal lines very short, slightly impressed, parallel with median line. Scutellum short and broad, trapezoidal, widest basally, at most two-thirds as long as its width at base; entire surface strongly convex, very slightly impressed medially and separated from mesonotum by a deeply impressed sulcus; dorsal surface abruptly rounding into convex vertical posterior surface and distinctly overhanging metanotum; rounded side-angles armed with a pair of robust, straight divergent spines which are about two-thirds as long as scutellum, slightly upturned and directed caudad (completely hidden by much longer dense pubescence). Metanotum very short, vertical, separated from scutellum by deeply impressed sulcus. Basal propodeal triangle (enclosure) vertical, smooth and shiny except basally where the surface is covered with about half a

dozen short longitudinal ridges on either side of the middle at extreme base of triangle; posterolateral portions of propodeum closely punctate.

Legs robust, coxae and trochanters unarmed. Outer face of all tibiae and basitarsi densely reticulate-punctate, surface even, lacking tubercles or denticles; tibiae swollen towards apex. Mid tibia of ♂ not expanded, apex in both sexes with short, robust, slightly curved, conical posterior process, longest and finger-like in ♀. Hind tibia of ♀ normal, of ♂ with strongly produced antero-apical process; spurs long, of unequal length, innermost spur long and undulated, the outer much shorter and straight, both microscopically serrate; colour black. Hind basitarsus shorter than tibia, subparallel-sided in ♀, modified and hollowed out externally in ♂. Tarsal claws acute with distinct elongate arolia; colour very dark brown. Inner ramus of all claws thin and slender, shorter than outer, but not flattened or plate-shaped; claws very dark brown.

Wing membrane semitransparent, coloured light to dark grey brown. Fore wing greatly expanded distad, especially in ♀, distal margin convex, apex blunt; marginal cell narrowly oval, apex rounded, little or not extending beyond apex of third submarginal cell; cubito-anal vein curved, distal to fork. Venation otherwise as shown in figures 2 and 3.

Gaster short and broad, rapidly tapered and more abruptly pointed apically than in *Melecta*, especially in ♀; colour black. First segment much shorter than second. Tergites 1—6 (♂) or 1—5 (♀) finely superficially tessellate-punctate, surface dull or moderately shiny.

Sides of tergite 7 of ♂ strongly converging towards apex, the latter truncated with blunt side-angles and a wide V-shaped median emargination; upper surface somewhat concave apically but integument completely hidden from sight by long, dense, appressed tomentum. Posterior border of sternite 6 of ♂ broadly rounded, surface finely reticulate-punctate and covered with short hair, distal half with shallow, narrowly oval, median impressed area. Apical sternal plates and genital capsule of ♂ resembling *Melecta* more closely than *Paracrocisa*. Sternite 7 very slender with narrow apodemes and apex, the 8th with strongly developed postmedian ridges. Gonocoxites (basiparameres) of large size, gonostylus distinctly marked off, short and densely setose; volsellae reduced and partly hidden; sagittae (penis valves) of complex structure, strongly curved apically; penis free. Sternite 5 of ♀ with or without weakly pronounced median ridge, indicated (when present) at extreme apex only; median carina of sternite 6 complete though very low. Pygidial field elongate-triangular, covering entire dorsal surface of tergite 6; surface flat, finely reticulate, apex rounded, slightly swollen, median carina short and low.

Pubescence. Black, suberect and rather dense on labrum, with longer bristle-like hairs interspersed, except hairless basal area which includes the tubercles. Very long fringe at mandibles outwardly. Clypeal hairs dense but mostly decumbent, very long and erect on hypostomal area, genae, frons and vertex posteriorly; supraclypeal area and vertex on either side of ocelli bare. Vestiture of thoracic segments erect, entirely concealing surface, exceptionally long, dense and feathery; fine and velvety on dorsum, much longer at the sides, densest and tufty behind tegulae and base of metapleurae; metanotum, enclosure and lateral parts of propodeum bare. Pubescence of coxae and trochanters short and decumbent, except long fringes posteriorly; similar fringes of fore and mid femora subequal in length or a little longer than diameter of femur, those of hind femur rather long at base only, for the rest short (♂) or almost as long as on fore and mid femora (♀). Appressed pubescence on outer faces of tibiae and basitarsi short and evenly

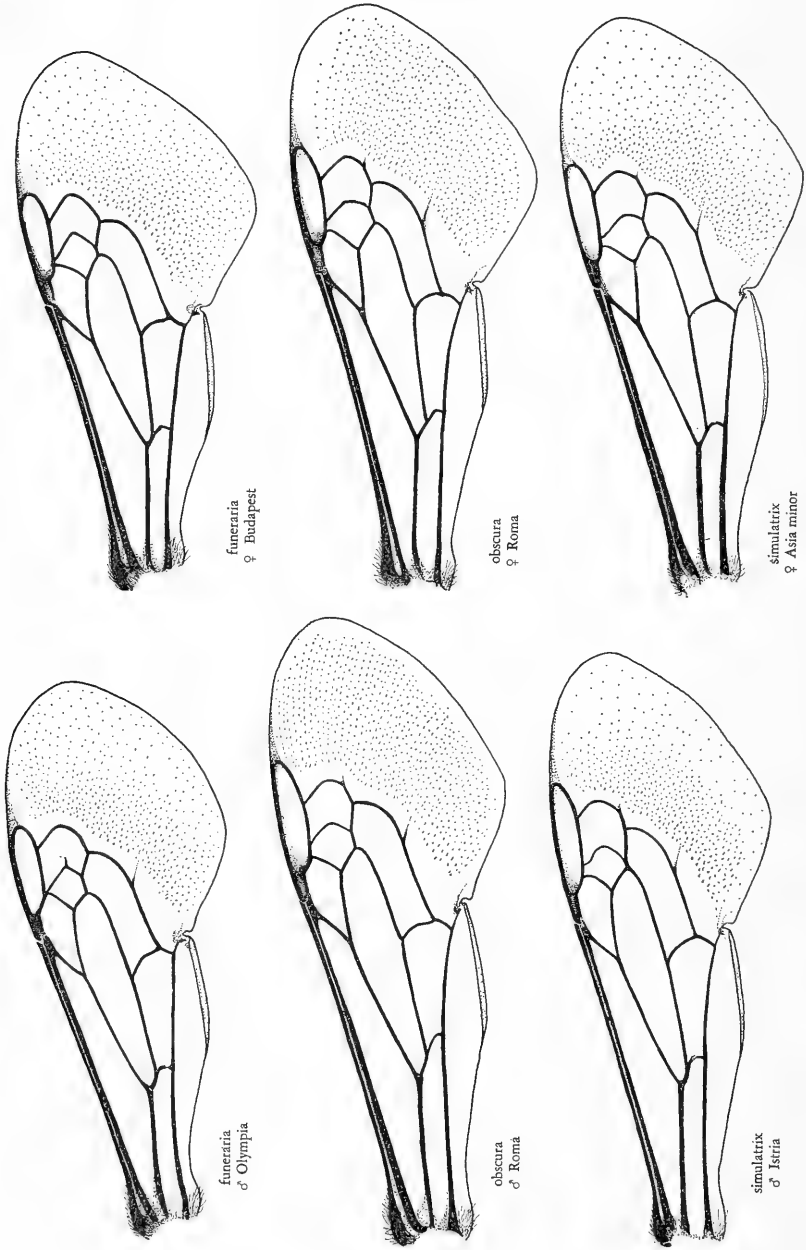


Fig. 2. *Eupanlovskia* species. Right fore wings, drawn on the same scale

distributed, almost (♂) or entirely (♀) concealing surface; long hairs interspersed posteriorly only on fore legs; pubescence covering inner faces short and scanty. No conspicuous patch of felt-like pubescence on outer face of mid tibia of male. Disk of gastral tergites clothed evenly with very short, fine hairs; consistence of abdominal pubescence otherwise variable, often long and feathery, forming conspicuous snowy-white lateral patches (see specific descriptions).

Omitting differences in the pubescent colour pattern, *E. funeraria* and *obscura* can be distinguished by the following combination of characters:

***E. funeraria*.** — Antenna relatively short and slender, not much longer than width of thorax across tegulae (ratio in ♂ approx. 10 : 8); 4th segment in either sex less than 1½ times length of 3rd; apical flagellar segments of ♂ hardly noticeably bulging out or crenulated posteriorly (fig. 1). Hind basitarsus of ♂ gradually expanded from base to apex, ventral (inner) face of basal portion narrow, narrowly lanceolate, its reticulate surface at least partly covered with short hairs and its intero-ventral carina subacute (fig. 4). Wings relatively shorter, fore wing more suddenly expanded beyond middle,

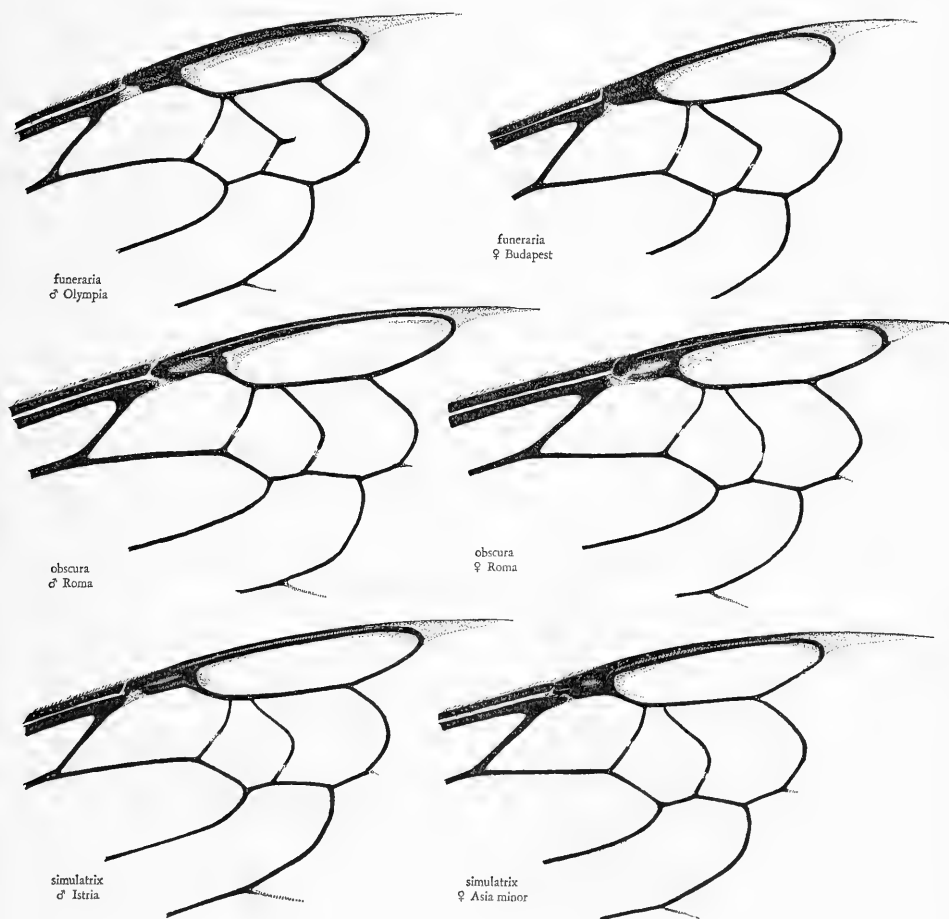


Fig. 3. *Eupavlovskia* species. Submarginal area of right fore wings, drawn on the same scale

apex blunt, length/breadth ratio 100 : 38 (♂) or 100 : 45 (♀); marginal cell elongate-oval, about three times longer than wide, not extending beyond 3rd submarginal cell; proximal and distal sides of 2nd submarginal cell strongly converging anteriorly; closely approximated and often interstitial at marginal cell; 2nd and 3rd cubital veins abruptly elbowed, the 2nd frequently giving off a rudimentary side branch at angulation; 3rd submarginal cell short, at least 1.2 times broader than long (figs. 2—3). Membrane of fore wing obscurely grey-brown. Legs of ♂ partly white-haired externally, of ♀ entirely black. Both sexes with clypeus and frontal area white-haired. Thorax with broad anterior collar of long, shortly branched, erect white hairs; long tuft of similar pubescence on either side of metapleurae. Gaster with conspicuous patches of white on either side of segments 1—5 (♂) or 1—4 (♀). Hidden sternal plates 7 and 8 shaped as in fig. 5. Genital capsule of ♂ ovoid, abruptly expanded and strongly swollen laterally at apex. Gonostylus rather small and but little incurved, narrowly oval in profile, its inner face in ventral view concave and densely clothed with recurved bristles; latero-basal ventral process knob-like and of small size, apparently unprotected ventrally and in side view projecting in the form of a subtriangular setiferous tubercle (fig. 7 vlp). Volsellae almost unarmed at extreme base, the laterobasal process reduced to a swollen ridge, but apices of volsellae forming a pair of subrectangular, semitransparent, tessellate plates directed obliquely inward (fig. 5). Average size smaller and stature less robust.

E. obscura. — Antenna markedly longer than width of thorax across tegulae (ratio in ♂ approx. 10 : 6.9); 4th segment at least $1\frac{1}{2}$ (♂) or $1\frac{1}{4}$ (♀) times longer than 3rd; apical flagellar segments of ♂ markedly knotty posteriorly (fig. 1). Hind basitarsus of ♂ abruptly expanded at about $\frac{1}{3}$ to $\frac{1}{4}$ the distance from base, ventral (inner) face of basal portion more nearly oval and more strongly hollowed out, its reticulate surface more shiny and hairless, the intero-ventral longitudinal crest more strongly raised and sharply acute (fig. 4). Wings longer, fore wing more elongate, less abruptly expanded beyond middle, apex more pointed, length/breadth ratio 100 : 37 (♂) or 100 : 40—41 (♀); marginal cell about four times longer than wide, extending beyond 3rd submarginal cell and usually tapered somewhat to apex; proximal and distal sides of 2nd submarginal cell converging but well separated costad; course of 2nd and 3rd cubital veins variable but less abruptly outbent, the 2nd lacking rudimentary side-branch; 3rd submarginal cell longer, equalling its breadth (figs. 2—3). Membrane of fore wing slightly lighter grey-brown.

Gaster with white pubescent markings either similar to *funeraria*, or the white spots are almost or wholly absent and replaced by black.

Hidden sternal plates 7 and 8 shaped as in fig. 6. Genital capsule of ♂ slightly constricted at middle and more evenly expanded apically. Gonostylus broad, rather strongly incurved and hollowed out in ventral view, swollen and angular in profile; inner face densely clothed with two rows of strong bristles; latero-basal ventral process in ventral view knob-like, protected by an oval, hairless, thin and wholly transparent convex plate (fig. 6), the process in side view projecting in the form of a roundish tubercle (fig. 6). Volsellae in caudal view armed on either side with conspicuous, transverse, disk-shaped and densely setose, interobasal process pointing inward, this process in ventral view being rod-like in appearance (fig. 6). Size slightly larger and facies more robust.

Other slight differences between the two species applying to both sexes are found in the shape of the eyes and the prominence of the face (depth of clypeus), the approxi-

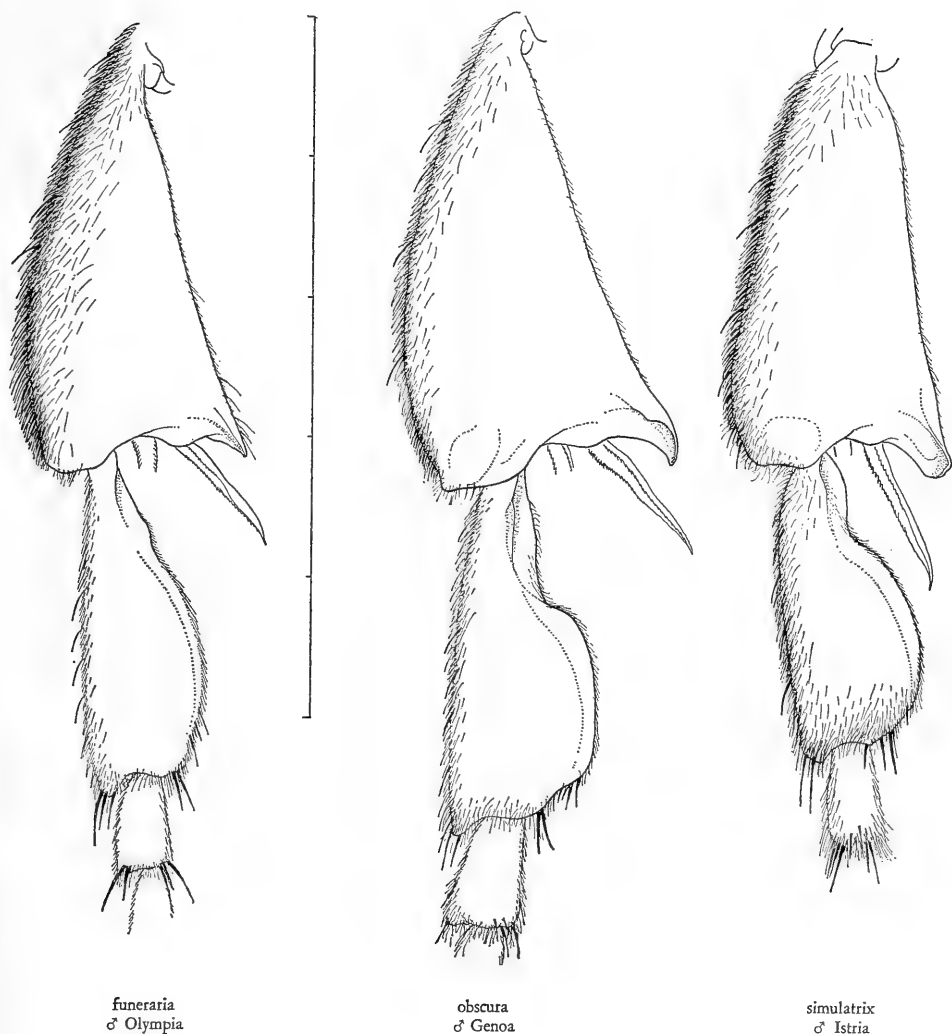


Fig. 4. *Eupavlovskia funeralia* (F. Smith), *E. o. obscura* (Friesse) and *E. o. simulatrix* subsp. nov. Outer aspect of right hind tibia and basitarsus. Scale-line = 5 mm

mate length-breadth-depth ratios in *funeralia* being 20 : 10 : 6, in *o. obscura* and *o. simulatrix* 23 : 10 : 8—9. The most reliable characters separating the two are most easily understood by a comparison of the accompanying drawings of structural details.

Whereas *E. funeralia* throughout the whole of its distributional area exhibits a uniform pattern of black-and-white pubescence, the sexes being almost alike in this respect, *E. obscura* is a much more variable insect. The female of typical *obscura* is at once distinguished from *funeralia* by having the whole body black, while in the male it is the abdomen (except the first segment) which is almost or entirely unspotted. However, two clearly recognizable races can here be distinguished. In parts of the Mediterranean where the ranges of the two species overlap, a subspecies of *obscura* occurs which

has developed a black-and-white body pattern resembling that of *funeraria* so closely that recognition, particularly of the females, is possible only on close scrutiny. Further particulars will be given below. Looking upon relationships in their true perspective, the nomenclature applied to this polytypic species is unfortunate, as it does not probably reflect its phylogeny. Typical *obscura* as well as its white-spotted subspecies *simulatrix* were both of them confounded with *funeraria* by Friese and all later authors. If the name *obscura* had not been in use already for more than seventy years, it would have been far more appropriate and convenient to rank it as the western race and melanotic representative of *simulatrix*, a name now necessarily applied to a subspecies with a much wider geographical range.

Eupavlovskia funeraria (F. Smith)

Figs. 1—5 and 7

Melecta funeraria Smith, 1854, Cat. Hym. Ins. Brit. Mus. 2: 287 (♀ Albania). — Morawitz, 1876, Horae Soc. Ent. Ross. 12: 66 sep. (Borshom, Caucasus). — Friese, 1895, Bienen Europa's 1: 155-156 (♀ ♂ key, partim), 166-167 (pars: Budapest-Czinkota; Istria and Corfu very doubtful). — Dusmet, 1905, Bol. Real Soc. esp. Hist. nat.: 154-155 (♀ Madrid). — Maidl, 1922, Ann. Naturhist. Mus. Wien 35: 92 (pars: Durazzo & Mamuras in Albania; Tinos; Corfu, doubtful). — Schmiedeknecht, 1930, Hym. Nord- u. Mitteleuropas: 830 ("Südeuropa bis Budapest", partim). — Moczár, 1957, Apidae, Fauna Hung., Hym. 3 (13): 31-33 (Hungarian locs.). — Moczár, 1958, Folia Ent. Hung. 11, no. 24: 413 (Hungarian locs.). — ?Iuga, 1958, Fauna R.P.R. 9: 208-211, fig. 80 (♀ struct., ♂ ♀ *Circea* nr. Craiova, S. Rumenia).

Eupavlovskia funeraria Popov, 1955, Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk USSR 21: 330-333, fig. 1³ (wings), 4¹⁻⁵ (♂ structures), gen. nov., type-species *Melecta funeraria* F. Smith, 1854. "Algeria to Caucasus, northwards to Hungary; in Russia: Borshom, Kazikoporani (sec. Morawitz), Araks Valley" (pars!).

Type material. — A l b a n i a : ♀ (lectotype by present selection), labelled "Albania 336 *M. punctata* ♂", and ♀ (syntype) labelled "Alb.", both over drawer label *funeraria* (OUM).

Further material. — S p a i n : 1 ♂, Madrid, Dusmet, and 1 ♀, Vallecas, Dusmet, both labelled *Melecta funeraria* Sm. by J. A. Dusmet (IEM). — H u n g a r y : 1 ♂ 1 ♀, Pest, 5.6.86, Friese, coll. A. Weis, *M. funeraria*, det. Friese 1900 (SMF); 1 ♂, Pest, 5.6.86, Friese, *funeraria* (det.?) (MCG); 1 ♂ 2 ♀, Pest, 5.6.86 (♂), 16.6.85 (♀) and 27.6.86 (♀), Friese, *M. funeraria*, det. Mocsáry (MBUD); 2 ♀, Pest, 3.6.86, Friese, one with *M. funeraria* Sm., det. Friese 1898 (ex coll. Friese, coll. m.); 1 ♂ 1 ♀, Czinkota Ujhelyi (print), *M. funeraria*, det. D. B. Baker (NMW); 3 ♂ 6 ♀, Czinkota Ujhelyi (3 ♂ 4 ♀), Cinkota Bartkó (♀) and Czinkota det. Kiss (♀), all *M. funeraria* Sm., det. M. Moczár (MBUD); 2 ♂ 1 ♀, Kistarcsa, leg. Bartkó, same identification labels (MBUD); 1 ♂ 1 ♀, Budapest, Mocsáry, ex coll. Wollmann (ZIL); 1 ♀, Pest, 5.4.86, Friese, coll. Morawitz, *M. mocsaryi* n. sp. ♀, det. Morawitz, "Parasit *H. zonatula*" (ZIL). — J u g o s l a v i a : 1 ♀, Macedonia, Lake Prespa, E. shore, 15.VI.1965, J. T. Wiebes (ML); 1 ♂ (diss.), Atari-Dojran [Dojran in SE Macedonia], 2-12.VI.1955 Jonco (print), ex coll. Cingovski (CVZ). — G r e e c e : 3 ♂ (1 diss.), Olympia, Schmiedk., 1912 (print) (SMF); 1 ♂, Greece, Olympia (CW); 1 ♂, Olympia, Graecia, *Melecta funeraria* Sm. ♂, det. Friese (both in Schmiedeknecht's writing (MBUD)); 1 ♂, *Melecta funeraria* Smith ♀ ♂ Olympia, Griechenland, det. Schmiedeknecht (in Schmiedeknecht's writing (NMW)); 2 ♂ 2 ♀, Graecia, Peloponnes, Zachlorou, 2.VI.1963 (2 ♂) and Kalamata [Kalamai], 12.V.1964 (2 ♀), Max. Schwarz & J.

Gusenleitner (CMS). 1 ♀, Tinos [Tenos I.], coll. O. Sichel 1867, *funeraria* Sm. ♀ ♂ Tinos 5.67, det. O. Sichel (MP); 1 ♀, Tinos, Erber 1867, *funeraria* det. Kohl, *M. funeraria* Sm., det. Friese 1893 (NMW); 1 ♂ 1 ♀, Insula Tinos, *funeraria* Smith ♂ ♀, coll. & det. Morawitz (ZIL). — Italy: 1 ♀, Lazio, Roma, Fo. Toraccia Montebello, 26.V.1958, M. Comba (CMC). Sicily: 3 ♂, Sicily (BM). — Asia Minor (Turkey): 2 ♂, Erzurum, 14—20 km Ispir-Ikizdere Rd., 14—1700 m, 2.VI.1962, K.M. Guichard & D. H. Harvey (BM). — USSR: 2 ♀, Caucasus, Araxes thal, Leder-Reitter (ZIL).

Synonymy. — Schmiedeknecht (1930) and Iuga (1958) gave *Melecta italica* Radoszkowski, 1876, as a synonym of *E. funeraria*, but this is incorrect. The type of *M. italica*, now before me and here selected as the lectotype of that species, is a male in the Berlin Museum (ZMB), bearing locality and identification labels in Radoszkowski's own handwriting and also a label in G. Enderlein's hand confirming the identification as well as the type designation. This specimen was first (1876) mistaken by Radoszkowski for a female but later (1893) recognized as a male. It is a true *Melecta*, answering the original Latin and French descriptions published in 1876 in every respect, the name *italica* being validly applied to it. The genital armature was dissected by Radoszkowski and figured in his next paper (1893: 182, figs. 36a, b, c and i). Parts of the hidden sternal plates and genital capsule, still retained with the insect, are clearly recognizable and of the shape characteristic for *Melecta*, agreeing well with Radoszkowski's sketches. The second male (apparently also from "Italie"), which Radoszkowski associated with the former, is almost certainly a male *Eupavlovskia*, as would appear from his description of the leg structure. This example I have not seen.

Male. — Hair of labrum silvery on disk, black at the sides, with long black bristles sparsely intermixed; thin fringe at margin of mandibles black. Long beard-like hypostomal tuft white. Dense coating on clypeus pure white, with admixture of long black bristles on paraclypeal area; much longer erect white tufts covering anterior half of antennocellar area, the posterior half of which is almost bare; longish erect hairs on occipital area, white centrally, black laterally; behind the eyes black. Scape of antenna with long anterior fringe of white hairs. A fully 2 mm broad collar of long, dense, erect silvery pubescence covers the entire anterior portion of mesothorax in front of and surrounding the black tegulae, this vestiture is continued laterally, extending as far down as the mesocoxae; behind this the thorax is black except conspicuous long tufts of white arising from upper portion of metepisternum and outer portion of scutellum-metanotum. Sternites also partly white-haired. Legs mainly black; long posterior fringe on trochanters and femora white on fore legs, black on mid legs and absent on hind legs, on which it is replaced by short black hair. Outer faces of all tibiae with apical patch of appressed, finely plumose, silvery hair covering from $\frac{1}{5}$ to $\frac{1}{6}$ of fore and mid tibiae, $\frac{2}{5}$ to $\frac{1}{2}$ of hind tibia; outer face of fore and mid tarsi black with distal patch of white on basal and apical segments, the intermediate ones mainly white; outer face of hind basitarsus silvery white except basally; succeeding segments also white, end segment mainly bare. Disk of first tergite mixed black and white, long and erect on anterior half, short, black and decumbent posteriorly; sides with conspicuous, oval patch of long, suberect, finely branched hairs occupying whole surface. Hair covering following segments very short and black, but 2—5 in addition with conspicuous, transverse lateral patches of much longer, dense and decumbent, snowy-white hair, these spots largest and more or less oval on 2, successively smaller and rectangular on 3—5, the one on 5 reduced to a squarish

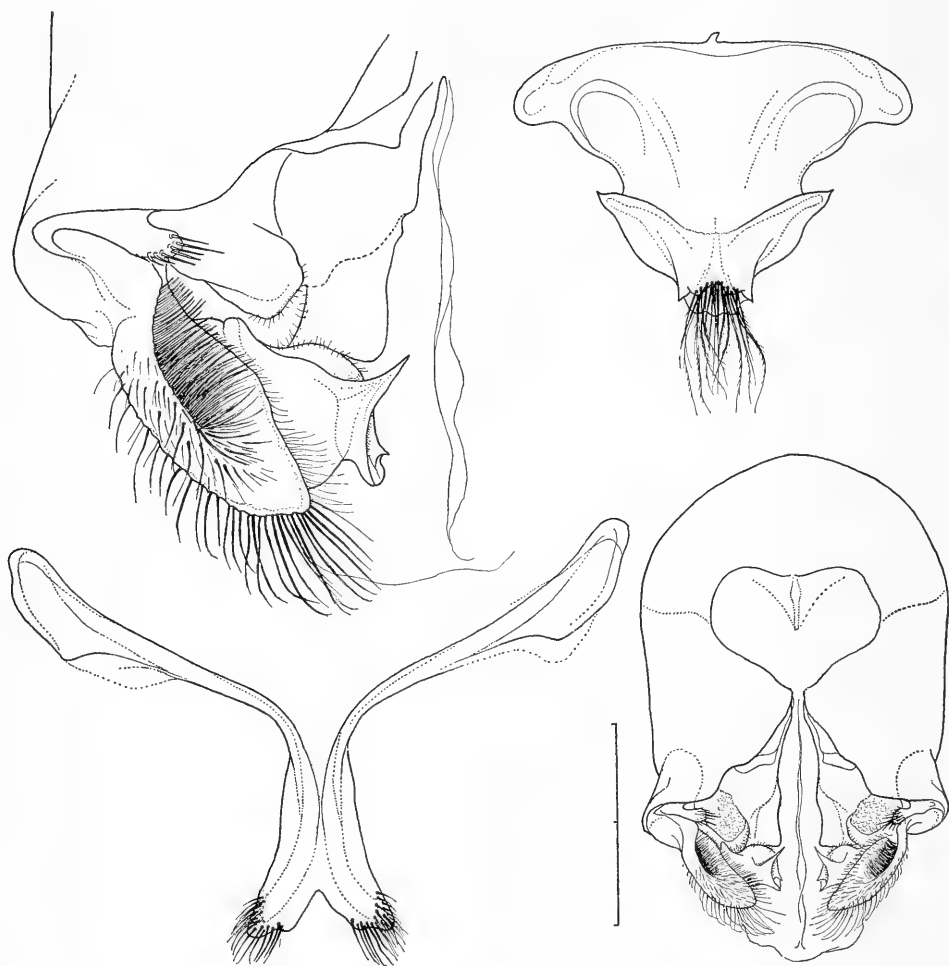


Fig. 5. *Eupavlovskia funeraria* (F. Smith), ♂ from Olympia (Greece). Genital capsule, ventral view (lower right); right gonostylus and adjoining structures of same, more enlarged, showing reduced laterobasal plate (upper left); seventh (lower left) and eighth (upper right) sternal plates, ventral view. Scale-line = 1 mm

or circular spot. For the rest black, except disk of 7th tergite which bears a dense coating of golden brown decumbent tomentum. Sternites all black.

Female. — Differs from male, as follows: labrum, vertex, occipital area, temples and genal area all black, head in front otherwise as in male. Anterior white thoracic band more sharply defined but almost half as broad as in male (1.0—1.2 mm) and consisting of much shorter and denser snowy-white hairs, the half collar above leaving off abruptly just in front of tegulae and at the sides about half-way down mesopleuron. Metepisternal tufts also purer white, more sharply delimited, shorter and a little smaller than in male. Whole ventral surface of thorax and all of the legs dark brownish black or black, lacking white fringes or spots. First gastral tergite as in male but erect pubescence shorter and apparent only on basal one-third of dorsum; lateral patches snowy-white,

more compact, angular and extending somewhat inward basally, consisting of longish appressed pubescence; white lateral patches of 2—4 very compact, slightly larger than in male, especially the one on 2, which is about equal in size to that of 1, subrectangular or almost circular in outline, those on 3 and 4 more transverse, angular and successively smaller. Pygidial plate dark reddish brown outlined in black.

Measurements. — Body length: ♀ (lectotype) 13.0 mm, fore wing 9.3 mm. Further specimens: ♂, 12.5—13.5 mm and 8.7—10.0 mm, respectively; ♀, 12.5—14.0 mm and 9.0—9.7 mm, respectively.

The internal accessory genitalia of *funeraria* have been dissected and compared in a number of males, the specimen here figured (fig. 5) being taken only as an example. Variation is slight and mainly apparent in the shape of the 7th sternal plate, whose apex may be more or less deeply notched; also the number of strong, finely plumose setae varies between individuals. The whole structure is distinctly more slender than in *E. obscura*, the long, widely divaricate apodemal processes of *funeraria* being especially distinctive.

Flower records. — *Vicia* and *Thymus* (sec. Friese).

Distribution. — A widely-spread Mediterranean species with a scattered distribution, probably more continuously so towards the east. Actual range presumably coinciding with that of *Habropoda zonatula* (and *tarsata*?); see last chapter.

Eupavlovskia obscura (Friese)

Figs. 2—4 and 7

Melecta funeraria Smith var. *obscura* nov. Friese, 1855, Bienen Europa's 1: 155-156 (♀ ♂ key, partim), 166-167 (pars: ♀ Dalmatien; ♀ Livorno).

Melecta nigra Spinola: Gribodo, 1893, Bull. Soc. Ent. Ital. 25: 414-415 (♀ ♂ Liguria).

Melecta funeraria Smith forma *Grandii* nov. Hedicke, 1935, Boll. Lab. Ent. Ist. Sup. Agrar. Bologna (1934) 7: 213 (♂ Bologna). — Grandi, 1954, Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna 20: 251 (Versilia, littor. tosco-ligure).

Eupavlovskia funeraria Smith var. *grandii* Hedicke: Popov, 1955, Trudi Zool. Inst. Akad. Nauk USSR 21: 332 (note; not seen).

Type material. — Italy: ♀ (lectotype by present designation), labelled 13/Mann 1872 Livorno, *aterrima* det. Kohl, 122 *funeraria* var. *obscura* Friese ♀, det. Friese 1893 (NMW). Jugoslavia: ♀ (lectosyntype), labelled Mann Dalm. 850 (written on square), *aterrima* det. Kohl, *funeraria* var. *obscura* Friese ♀, det. Friese 1893 (NMW). Italy: ♂, Emilia, labelled Bologna, Ronzano, 15.IV.1934, *Melecta funeraria* var. *grandii* m., det. H. Hedicke, lectotype *M. funeraria* var. *grandii* Hedicke (IEB).

Further material. — Italy: series ♂ ♀ (syntypes *grandii* Hedicke, 2 ♂ diss.), Bologna, Ronzano, 12-26.IV.1934 (1 ♂ with Bologna, Gaibola), all taken in April and May, 1 ♂ identified as *M. funeraria* Sm. var. *grandii* Hed. and 1 ♀ as *M. funeraria* Sm. var. *obscura* Friese, by J. D. Alfken 1937 (IEB); 3 ♀, same loc. and dates, 1938 and 1940, *M. nigra* Spin. det. J. D. Alfken 1939 (IEB). 1 ♂ (diss.), Emilia, Italia, *M. funeraria* Sm., det. ? (NAMP). Series ♂ ♀, Liguria, Borzoli [near Genoa], IV.1883, G. Doria, 1 ♂ with *M. nigra* Spinola, det. Gribodo, 1 ♂ with *M. nigra* Spin. ??, det. Gribodo, and 1 ♀ with *M. nigra* Spin. (nec Lep.), det. Gribodo (MCG); series ♂ ♀, Borzoli, 10-20.IV.1909 (♂), 15-20.IV.1909 (♀), all with addition "su fiori *Brassica oleracea* G. Doria", 1 ♂ with Genova dint. and 1 ♀ with *M. nigra* Spin. (unknown writing) (MCG); 1 ♂ 1 ♀, Genova, Aprile, ♂ with *Melecta* spec., det. Guiglia, ♀

with *M. nigra* Spin. *aterrima* Lep., Genova D. Gribodo, det. Gribodo (MCG); 2 ♂ (1 diss.), Pegli [near Genova], 3-5.IV.1954, D. Piet (MA). 1 ♂ 1 ♀, Italia, Sestri Levante, 7. IV.1906, leg. Dr. Uzel, *funeraria* det. Kohl (NMW). 3 ♀, Toscana, Castiglione del Terziere, near Livorno, 3-11.V.1958, G. Barendrecht (CB). Series ♂ ♀, Latium, environs of Rome: Lazio, Fo. Toraccia, Acilia, Marino, Roma dint. and Montebello, from 31.III tot 17.IV.1934, 1936, 1946, 1947 and 1953, leg. M. Comba, M. Armani and Castellani (CGS, CMC, ML). 1 ♂ 1 ♀, Lazio, Marino, 12-14.IV. 1933, ex Ist. Naz. Ent. Roma (print) (INER); 4 ♀, Lazio, Marino, 18.IV.1933, *M. nigra*, det. ? (ZSM); 1 ♂, Pescara, 21.IV.1963, Klaus Warncke (CW); 1 ♀, Calabria, Erber, coll. Morawitz, *M. nigra* Lep. (ZIL). Sicily: 1 ♂ 1 ♀, Sicily, *M. nigra* St. Farg., det. F. Smith (?) ex coll. F. Smith (BM); 3 ♂ 7 ♀, Sicily, indet., ex coll. F. Smith (BM); 1 ♀, Sicily, Palermo, 1.VI.1965, S. Novotely (?) (CMS); 2 ♀, Sicil. (print), loc. illegible, 1 ♀ with var. *obscura* ♀, det. Friese 1904 (NRS).

This is the bee so lyrically praised for its beauty by Gribodo, whose excellent descriptions of either sex, written in his own language, leave no doubt about the identity. His specimens came from Liguria, a country which happens to coincide with that of the type locality of *Melecta nigra* Spinola, 1806. This is, however, a much smaller bee and a true *Melecta*. Although Gribodo knew this species well from other localities in Italy and realised it to be only a black "variety" of *M. armata* Panz. (recte *punctata* F.), he was misled by the corresponding localities "Liguria" and finally arrived at the wrong conclusion, mistook the bigger species for Spinola's *nigra* and left the former without a name. Had he inspected the type of *M. nigra*, a female still in good condition and preserved in Spinola's own collection at Torino, Gribodo would undoubtedly have recognized it and corrected the error. The females of both species are black and both occur during the spring in similar surroundings, but whereas *M. punctata nigra* Spinola is distributed almost all over Italy, *E. o. obscura* has a much more restricted range.

The correct name for this bee is *obscura* Friese, who considered it a dark variety of *E. funeraria*. Remarkably enough, even Alfken, who in 1937 revised Hedicke's specimens of *grandii* in the Istituto di Entomologia at Bologna, failed to associate the sexes, the males being labelled by him as var. *grandii*, the females as var. *obscura*. Two years later (1939) some more females, like the others from Bologna, were identified by Alfken with *Melecta nigra* Spin.

Male. — Pubescence of mouth-parts as in *funeraria* but all hairs uniform deep black, only the long hypostomal tufts being yellowish-white. Clypeus, frontal area, summit of head anteriorly, and antennal scape, as described for *funeraria*, except that all light hairs have a distinct yellowish tinge; pubescence covering rest of head including occipital area deep black. Thoracic pattern also resembling that of *funeraria*, except that the collar is broader (2.5—2.8 mm on middorsum) and all light-coloured silky hairs are slightly longer, dirty yellowish white (in perfectly fresh bees) to palest grey (in older examples), instead of pure white. Light metepisternal tufts behind wings also longer and similarly coloured. Pubescence of legs longer than in *funeraria*; coxae and trochanters of fore and mid legs partly light-haired, those of hind legs black; posterior fringes of femora black except slight admixture of white on first pair. Outer faces of all tibiae and tarsi black, vestiges of whitish spots only at extreme apices of all tarsal segments except the last. Gaster black. Pubescence on disk of first tergite as described for *funeraria* but all hairs black save for the more or less triangular patches of long soft pubescence placed on each

side, which are yellowish-white, slightly variable in size and composed of hairs that are longer than in *funeraria*. Succeeding segments either entirely black (in the majority of specimens), or 3—4 (still more rarely 2—4) each with a minute circular spot or point of white pubescence on either side. For the rest black, the disk of 7th tergite clothed also with black or very dark brown tomentum.

Female. — Body jet-black, clothed all over with deep black pubescence, there being no concentrations of black hair-spots in places which in *funeraria* and *o. simulatrix* are covered with white hair bands or spots. Only the tomentum of the tarsal segments is dark brown with slight reddish brown lustre.

Variation. — Whereas the females are very uniform, remaining totally black, the males exhibit some slight variation in the extent of white on the abdomen. In our series from the environs of Genoa and Rome about half of the males possess white hair points at the sides of tergites 3 and 4 (not on 2) in addition to the white tufts on either side of gastral 1. In all males from Bologna and Sicily, however, all tergites except the first are unmarked. The single specimen from Emilia approaches *simulatrix* by having tergites 2, 3 and 4 white-spotted, albeit that the spots on 3 and 4 are extremely minute.

Measurements. — Body length: ♂, 13.5—16.0 mm, fore wing 11.0—11.3 mm; ♀, 14.0—15.5 mm and 10.5 mm, respectively.

Flower records. — *Brassica oleracea* (near Genoa, sec. Doria and Gribodo).

Eupavlovskia obscura simulatrix subsp. nov.

Figs. 1—4 and 6

Melecta funeraria Friese, 1895, Bienen Europa's 1: 155-156 (♀ ♂ key, partim), 166-167 (♀ ♂ descr., partim) ("Italien, Dalmatien bis Budapest", partim). — Zavattari, 1913, Bull. Mus. Zool. Anat. comp. Torino 28, no. 671: 2 (♂ Rodi, no descr.). — Schmiedeknecht, 1930, Hym. Nord- u. Mitteleuropas, 2. Aufl.: 830 ("Südeuropa bis Budapest": err., partim). — Leclercq, 1965, Bull. Inst. Agron. et Stat. Rech. Gembloux 33: 144 (♀ Vienna; ♀ Asia minor mér.: Bulghar Dag). *Eupavlovskia funeraria* Popov, 1955, Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk USSR 21: 332 (locs., partim).

Material. — **Jugoslavia**: ♀ (holotype) and ♀ (allotype), Mazedonien [S. Jugoslavia], Treskaschlucht, 10.V.1956 (♂) and 20.V.1956 (♀), leg. Pinker, ex coll. H. Bytinski-Salz (ML). 1 ♀, Macedonia, Katlanovska Banja [Vardar valley near Skopje], 5.VI.1965, W. Vervoort, on *Vicia dasycarpa* Ten. (ML). 1 ♂, Macedonia, Cavenworth (?) (BM). ♂, Dalmatien, Jugosl. Insel Lokrum [opposite Dubrovnik] 1966, leg. C. v. Demelt, *M. funeraria* det. Leclercq (FAG). 1 ♀, Dalm [atia], Zelenika [nr. Castelnuovo], Csiki, *M. plurinotata* Brullé, det. Mocsáry (MBUD). 2 ♂ (1 diss.), Istria, Rovigno, Mai 1900, Dr. Uzel, both with *Melecta/Eupavlovskia/funeraria* Sm. det. ? (NAMP), 1 ♀, Istria, Limski Fjord, 3.VI.1962, C. F. van Beusekom, on *Cistus villosus* (ML). — **Albania**: 1 ♀, Albanien, Durrec [Durazzo], IV.1917, Karny, *Mel. funeraria* Sm. ♀, det. Maidl (NMW). — **Austria**: 1 ♀, Wien, Kuchelau, coll. Muhr-Wien (FAG). — **Greece**: 1 ♀, *Melecta funeraria* Smith, ♀ (♂ eradged), Olympia, Griechenland, det. Schmiedeknecht (in Schmiedeknecht's writing), *Eupavlovskia funeraria* Sm., det. D. B. Baker (NMW). 1 ♀, Lamia (S of Othrys Mts., lat. 39°), 12.V.1962, W. Linsenmaier (CL). 1 ♀, Sparta (Peloponnesus, lat. 37°), 18.V.1962, W. Linsenmaier (CL). 1 ♂, Graecia, Stymphalischer See [Stimfalias], 16-19.IV.1956, Fr. Borchmann 1960 (MKB). 2 ♀, Graecia, Peloponnes, Zachlorou, 30.V.1962 and 28.V.1964, Max. Schwarz (CMS). 2 ♀, Ellas, Athene, Mt. Imitos, 2.V.1963, S. Daan & V. van Laar (MA); 1 ♀, Ellas, Attica, Limni Marathonos, 11.V.1963, S. Daan & V. van Laar (MA). 1 ♀, Tinos [Tenos I.], coll. Morawitz (ZIL). — **Sicily**: 4 ♂,

Sicily (BM); 1 ♀, Sicily, white-spotted, not re-examined, of doubtful status (BM). 2 ♂, Sizilien, Messina, 27.III.1930, Troll, Hym. Inv. Nr. 318—319, *Eupavlovskia funeraria* Sm., det. D. B. Baker (NMW). — Rhodos I: 2 ♂ (1 diss.) Rodos, Agios-Isodoros, and same island, Rodi, Kattabia, III-VI.1913, Rodos, F. Festa, one with *Melecta funeraria* Sm., det. E. Zavattári (MT). — Asia Minor (Turkey): 1 ♂, W-coast, Ayvalik, 18.IV.1965, Klaus Warncke (CW); 6 ♂ 1 ♀, Aydin, Bozdogan, 200 m, 23.IV.1962; 1 ♂, Mugla, S.L., Marmaris, 19.IV.1962; 1 ♀, Antalya, Finike,

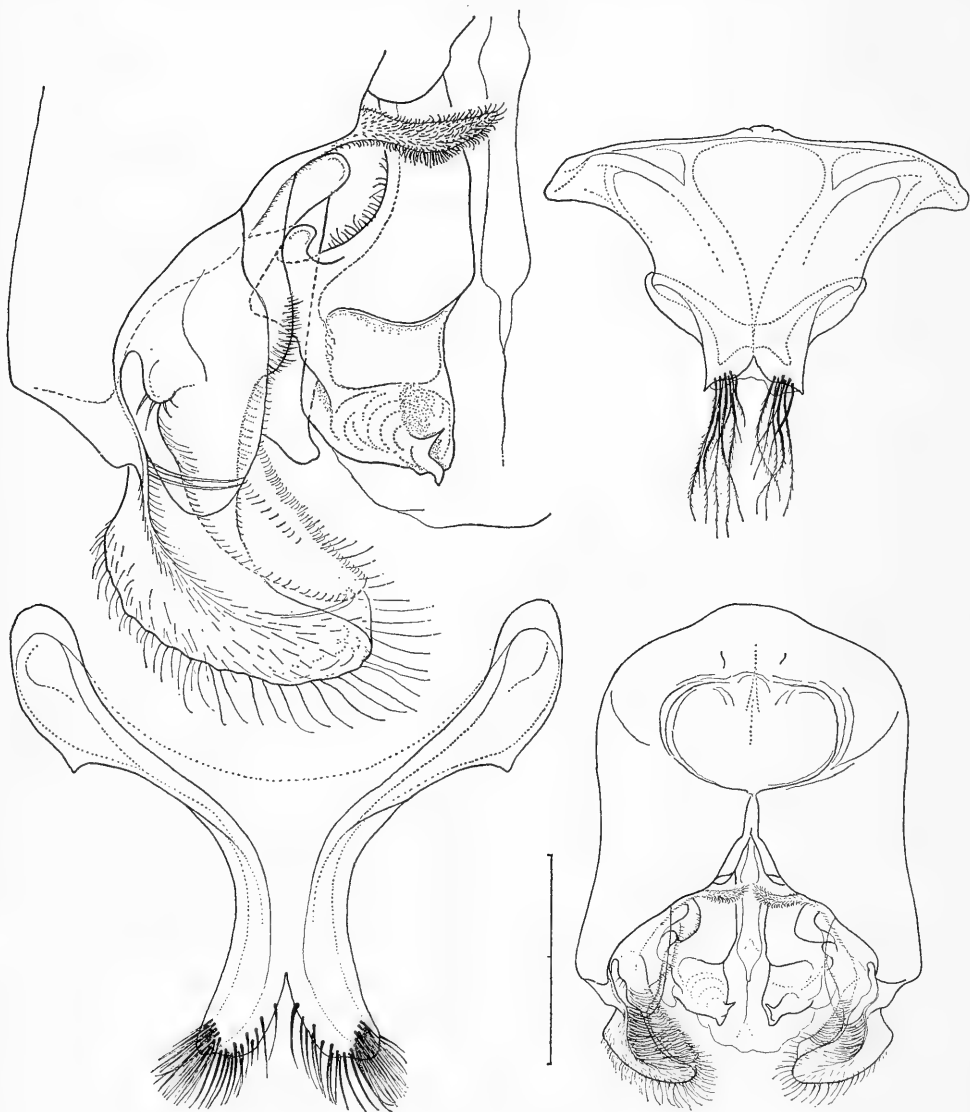


Fig. 6. *Eupavlovskia obscura simulatrix* subsp. nov., ♂ from Istria. Genital capsule, ventral view (lower right); right gonostylus and adjoining structures of same, more enlarged, showing membranous cover and setiferous laterobasal plate, the dense bristly coating mostly omitted (upper left); seventh (lower left) and eighth (upper right) sternal plates, ventral view. Scale-line = 1 mm

50—100 m, 7.IV.1962; ♂ ♀, Ispir [Armenia], IV.1962 (alt. & dates not noted); all K. M. Guichard & Harvey (BM); 1 ♀, Asia minor mérid., Bulghar Dag, 1200 m, leg. Demelt, 6-15.VI. 1964, *M. funeraria*, det. Leclercq (FAG). 1 ♀ Taurus [Kurdistan], Marasch, V.1928, E. Pfeiffer, *Melecta funeraria* Sm., det. F. Stocklein (ZSM). — USSR: 1 ♀, Caucasus, Kazikoporani [Armenia], *funeraria* Sm., coll. & det. Morawitz (ZIL); 1 ♀, Transcaucasus, Borshom (ZIL). 1 ♀, Wag [ner] Cauc [asus] (written on square), *funeraria* det. Kohl (NMW). 1 ♀, Ost-Buchara (Uzbekistan), Tschitschantan, coll. Hauser 1898 (NMW).

At least half of the bees named *funeraria* in collections belong to this species, which is more robust, averages slightly larger in size and has longer hair than *funeraria*.

Morphologically, *E. o. simulatrix* is almost an exact replica of *obscura*, the size being the same, the venational characteristics correspond closely, and there are only slight differences in the form of the leg structure and genitalia of the male. Both sexes differ from the nominotype mainly in that the light markings are much more extensive, especially on the abdomen, the yellowish tinge of the thoracic pubescence of male *obscura* having become pure white in *simulatrix*.

Male. — White fringe of long erect hairs at occipital crest sparsely intermixed with few dark hairs. Long white pubescence covering thoracic segments pure silvery-white, the anterior collar frequently a little broader than in *o. obscura* (up to 3 mm), more or less confluent laterally below the wings with the metepisternal tufts and occupying most of the sides. Legs predominantly black-haired; coxae and trochanters with much white hair, long posterior fringe of fore femur also pure white, those of remaining femora black; tibiae black but outer faces of all segments, except (or partly including) the last, clothed with white tomentum similarly to *funeraria*. White lateral patches of gastral tergite 1 larger and more approximated than in *obscura*, the erect hairs on anterior portion of disk frequently likewise partly or wholly white; white tergal blotches covering the sides of 2—5 consisting of decumbent hairs, resembling those of *funeraria* in shape but all slightly larger, usually more angular and extending a little further inward in several specimens (except in the holotype, in which the spots are quite similar to those of most *funeraria*). In a large-spotted male from Istria the spots have attained their maximum size, being placed transversely on tergites 3 and 4 and equal in breadth to the distance separating them; this is, however, an exceptionally light specimen. Minus variants originate from Sicily. Tomentum covering 7th tergite exactly as in *E. funeraria*.

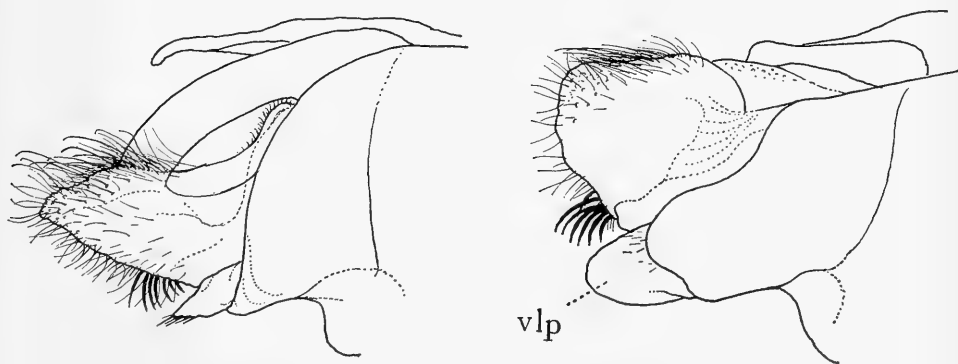


Fig. 7. Left: *Eupavlovskia funeraria* (F. Smith), from Olympia (Greece); right: *E. o. obscura* (Friese), from Bologna (Italy). Right lateral view of apex of gonocoxite and gonostylus of ♂ genitalia; vlp = ventro-lateral process of gonostylus

Female. — Differs from the male in the same way as do the sexes of *E. funeraria*: thoracic pubescence much shorter, dense and velvety, the light areas thus appearing snowy-white, contrasting strongly with the rest of the vestiture, which is deep black. Body pattern quite similar to *funeraria*, the white abdominal spots showing corresponding variation in size and shape.

Worn females of *funeraria* and *o. simulatrix* can be distinguished with certainty only by using the structural characters given earlier. Helpful features separating the two are found in the shape, colour and venation of the fore wings (figs. 2—3), the wing membrane of *funeraria* being much the darkest. Otherwise the resemblance between them is very striking, hence the name *simulatrix* for the present taxon.

Measurements. — Body length: ♂ (holotype) 13.3 mm, fore wing 10.2 mm; ♀ (allotype) 13.3 mm, fore wing 11.0 mm. Further specimens: ♂, 13.3—16.0 mm and 10.2—11.2 mm, respectively; ♀, 13.3—15.0 mm and 10.0—11.0 mm, respectively.

Whereas the geographical ranges of *E. funeraria* and *o. simulatrix* overlap very extensively, "typical" *obscura* and *simulatrix* are largely mutually exclusive forms. Considering their distribution pattern in combination with the extreme similarity of structure, *simulatrix* seems to be best placed as a subspecies of *obscura*.

Flower records. — *Vicia dasycarpa* (near Skopje); *Thymus* (Istria, sec. Friese, sub *M. funeraria*); *Cistus villosus* (Istria, in ML).

DISTRIBUTION AND HOST RELATIONS

It is generally assumed that the species of *Eupavlovskia* are parasitic in the nests of the anthophorine *Habropoda*. The earliest indications relating to this were given by Friese, who in June 1886 observed *H. zonatula* (F. Smith) and *E. funeraria* in the Rakos area, east of Budapest (Bienen Europa's, 1895: 167 and *ibid.*, 1897: 55). Here the bees visited the flowers of *Vicia* and were seen flying together close to the ground over the nesting site of *Habropoda*, whose burrows were made in loamy soil at the roadside. This is apparently all that is known about the biology of these bees, no species having ever been reared from nests.

The following is an attempt to summarize the distributional knowledge of *Eupavlovskia* in conjunction with that of the two Mediterranean species of *Habropoda* (see also the map, fig. 8). The bees of the last-mentioned group were revised by me earlier (Lieftinck, 1966), most localities definitely known at that time having already been enumerated. Since then more distributional records of *Habropoda* have come to my knowledge, and this enables me to establish more accurately the occupied territory, the approximate boundaries of which enclose the hatched area on the map. From this it will be seen that practically all localities of *Eupavlovskia* in the Mediterranean area, Transcaucasia and Armenia fall within the known range of *Habropoda*. True, this includes also the northern extremity of Africa; but although a third species, *Habropoda oraniensis* (Lep.), has long been known as some species of "*Anthophora*" from Oran in Algeria, no *Eupavlovskia* have so far been discovered on the African continent. It should be added that all localities of *Eupavlovskia* entered in the map are based on critically identified or otherwise authenticated specimens, save only a few non-verified records taken from the literature, e.g. some eastern outposts lying beyond the area outlined, like E. Bukhara in Uzbekistan.

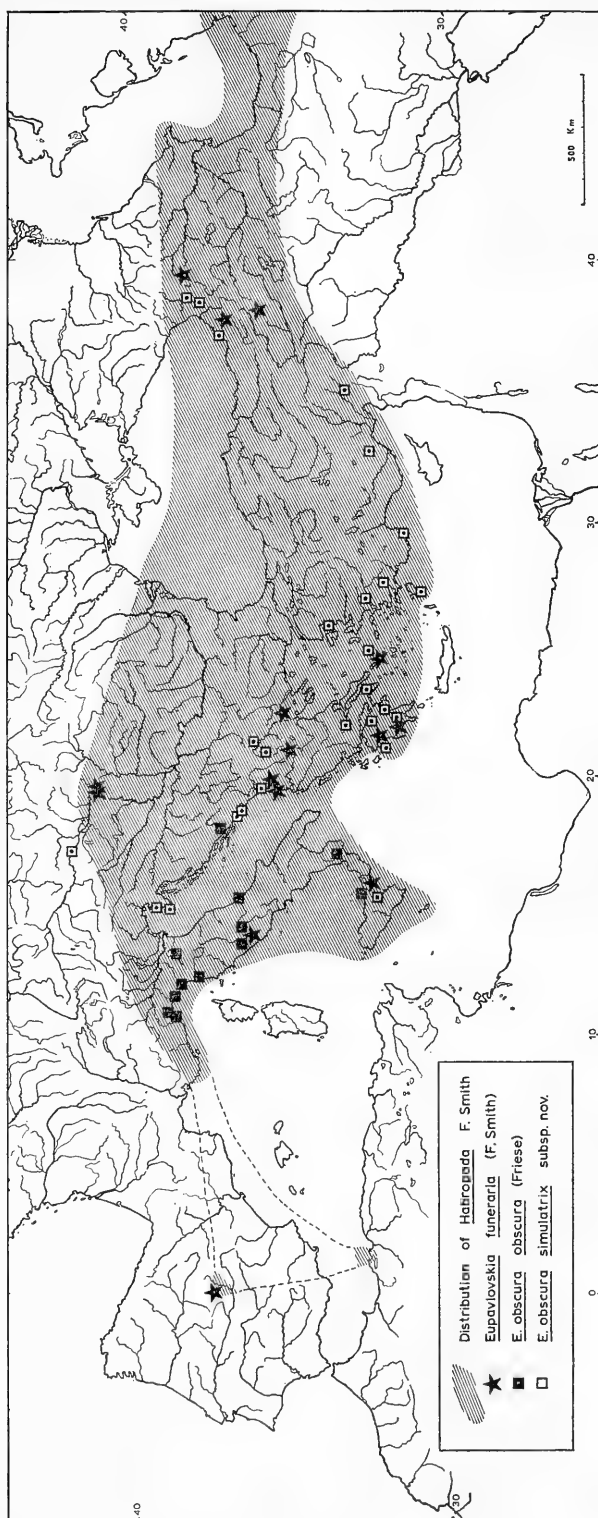


Fig. 8. Distribution of *Eupavlovskia* and *Habropoda* in the Mediterranean Region and beyond
(Note that the empty square in legend ought to be centred with black)

As we have seen, up to this time *E. funeraria* was the only taxon recognized as a full species. It seems, however, to be much scarcer and to have a more scattered distribution than *E. obscura* and its subspecies *simulatrix*, a look on the map (fig. 8) showing important gaps in our knowledge.

The only evidence of the occurrence of the genus in the Iberian Peninsula was provided by Dusmet (1905), who recorded a female *E. funeraria* from Vallecas (near Madrid). There is, however, a second, apparently unrecorded, example in Dusmet's collection and this happens to be a male, also from Madrid. Both are true to the types and were correctly identified. Diniz (1961) refers to two Spanish females of *Habropoda zonatula*, one reportedly taken at Villaverde (ex coll. Dusmet) and a second near Madrid (ex coll. Mercet). The last-mentioned example is in the Paris Museum, where I could confirm the determination. Thus it is evident that both genera do occur in Spain and that the Iberian *funeraria* is associated with *H. zonatula*.

The northernmost occurrence of *E. funeraria* is in the environs of Vienna, which is of exceptional interest because no species of *Habropoda* have yet been found in Austria.

In most localities where *H. tarsata* and *zonatula* occur together with either of the three *Eupavlovskia*, host preference still remains to be investigated. Yet in certain areas specific differentiation appears to be more clearly indicated. A few explanatory remarks may illustrate the listed distribution (Table I).

In northern Italy, for instance, *H. tarsata* and *E. o. obscura* are close associates, good series of each having been collected simultaneously near Genoa and Bologna, which undoubtedly points to their biological relation. The same bees seem to keep company on the rest of the mainland. As a matter of fact, the allied *E. funeraria* is known only from a single individual taken near Rome. This is significant, as it is only here that the two foster bees, *H. tarsata* and *zonatula* occur together, the latter being much the scarcer of the two.

It is remarkable that the genus has not yet been reported from southern France, the environs of Genoa being the westernmost habitat of *E. o. obscura*. Its absence further to the west is noteworthy, for it is a large bee not likely to be overlooked. This is the more astonishing since *H. tarsata* reaches its western limit in the extreme southeastern parts of France, where it is common locally in early spring. In the dép. Var the known localities are Hyères, Le Lavandou, Maures, Grimaux, Fayence and Le Trayas, and in the Alpes maritimes it occurs at Nice. My colleague Dr. G. Barendrecht, while collecting bees at Grimaux in April 1968, kept a sharp look-out for the conspicuous black *E. o. obscura*; but although *H. tarsata* was met with in the greatest abundance in certain places, he never once came across its cuckoo. However, as no burrows of the former were found at that time, it is just possible that its parasite may re-appear later in the season at the nesting site.

As was to be expected, the two races of *Eupavlovskia obscura* are largely allopatric in occurrence. I am unable at present to explain the co-existence in Sicily of all three melectine taxa here treated, and the two industrious bees *Habropoda tarsata* and *zonatula* as well. It would be of great interest to establish the true relationships in this island. This will require careful investigation for it is not at all precluded that other bees are also involved acting as hosts, e.g. some of the bigger vernal species of *Anthophora* occurring in Sicily¹).

¹) In this connection it is worth noting that Iuga (1958: 211) mentions *Anthophora mucida* Grubod as one of the host species of *E. funeraria* in Rumania.

Table I. Simultaneous occurrences of cuckoo and host bees of the genera *Eupavlovskia* and *Habropoda*

| | <i>Eupavlovskia</i> | | | <i>Habropoda</i> | |
|--------------------------------|---------------------|-------------------|----------------------|------------------|-----------------|
| | <i>funeraria</i> | <i>o. obscura</i> | <i>o. simulatrix</i> | <i>tarsata</i> | <i>zonatula</i> |
| Spain | | | | | |
| Madrid | + | | | | + |
| Italy | | | | | |
| Genoa | | + | | + | |
| Bologna | | + | | + | |
| Castiglioncello (near Livorno) | | + | | + | |
| Rome (Lazio) | + | + | | + | + |
| Rome (Acilia, Lazio) | | + | | + | |
| Rome (Marino, Lazio) | | + | | + | |
| Sicily | + | + | + | + | + |
| Hungary | | | | | |
| Budapest | + | | | | + |
| Jugoslavia | | | | | |
| Istria | | | + | + | |
| Dalmatia | | | + | + | + |
| Treska Valley | | + | + | + | |
| Katlanovska Banja (nr. Skopje) | | | + | + | |
| Albania | + | | + | + | + |
| Greece | | | | | |
| Athens (Mt. Imitos) | | | + | + | |
| Athens (Marathon Lake) | | | + | + | |
| Olympia (Peloponnesus) | + | | + | | + |
| Zachlorou (Peloponnesus) | + | | + | | |
| Tinos I. | + | | + | + | |
| Rhodos | | | + | + | |
| USSR | | | | | |
| Borshom (near Tiflis) | | | + | + | |
| Kazikopora (Armenia) | | | + | + | |
| Araxes Valley | + | | | | + |
| Turkey (Asia minor) | | | | | |
| Bozdogan (Aydin prov.) | | | + | + | + |
| Marmaris (Mugla prov.) | | | + | + | + |
| Ula (Mugla prov.) | | | + | | + |
| Finike (Antalya prov.) | | | + | + | + |
| Ispir (near Erzurum) | + | | + | + | + |

On the opposite side of the Adriatic coast *E. obscura* is replaced by *o. simulatrix*, its probable host still being *H. tarsata*. Friese's old record "Dalmatia, Mann", for the syntype of *E. o. obscura* is the only — perhaps even rather doubtful — evidence of its occurrence in Yugoslavia. The *simulatrix* — *tarsata* association is apparently maintained in many parts of Greece and some of the neighbouring small islands. The much scarcer *E. funeraria*, on the other hand, has been taken at Olympia, a habitat which it shares with the equally rare *H. zonatula*.

The island of Corfu, given by Friese (1895) as a locality of *E. funeraria*, has been omitted from the map. The author states: "Ein weiteres prachtvolleres ♂ Exemplar mit braungelber statt weisser Behaarung findet sich im Mus. Wien von Korfu". This specimen could not be recovered and has probably been lost; it is most likely a specimen of *E. o. simulatrix*. Corfu is also the island where *H. tarsata* has been found.

In Turkey and further towards the east the two *Habropoda* occur side by side in several places, both appearing equally common locally. As far as the limited material shows, they are accompanied in all but one locality by *E. o. simulatrix*, only at Ispir all four bees were collected simultaneously.

Summarizing the above, it would seem that the cuckoo bees of the Rassenkreis *E. obscura* are normally associated with *Habropoda tarsata*, while *E. funeraria* is the most frequent inquiline of *H. zonatula*. As a basis for further research this assumption can be expressed tentatively, by putting on record all habitations so far known where one or more representatives of either genus were captured during the same period, or even flew together the same day. These simultaneous occurrences are listed in Table I, the localities being arranged geographically from west to east.

Students in southern Europe are invited to check the above statements and the few facts assembled by observations in the field, which are urgently needed.

SELECTED REFERENCES

- Alfken, J. D., 1937. Zur Unterscheidung der Bienengattungen *Crocisa* Jur. und *Melecta* Latr. — Konowia, 16: 172-175.
- Diniz, M. de Assunção, 1961. Notas sobre Himenópteros de Portugal — II. — Mem. Estudos Mus. Zool. Univ. Coimbra, no. 268: 1-20.
- Dusmet y Alonso, J. A., 1905. Los Apidos de España. 1. Generos *Melecta*, *Crocisa* y *Epeolus*. — Bol. Real Soc. esp. Hist. nat.: 149-163.
- Gribodo, G., 1893 (31 Dec.). Note imenotterologische II. Nuovi generi e nuove specie di Imenotteri antofili ed osservazioni sopra alcune specie già conosciute. — Bull. Soc. Entom. Ital. 25 (3): 388-428.
- Hedicke, H., 1935. Ueber einige Italienische Apiden. — Boll. Lab. Ent. Ist. Sup. Agrar. Bologna, 7 (1934): 211-213.
- Iuga, V. G., 1958. Subfam. Anthophorinae, in Fauna R.P.R., Insecta 9. — Acad. Rep. Pop. Rom. Bucuresti, 270 pp., 102 figs.
- Lieftinck, M. A., 1966. Notes on some Anthophorine bees, mainly from the Old World (Apoidea). — Tijdschr. v. Ent., 109: 112-161, 92 figs.
- Moczár, M., 1957. Apidae, in Fauna Hungariae 19, Hym. 3 (13): 1-76, 22 figs.
- , 1958. Faunal catalogue of the genera *Anthophora*, *Melecta* and *Crocisa* Latr. — Folia Ent. Hung., ser. nov., 11, no. 24 (Cat. Hym. 14): 403-421. (In Hungarian).
- Popov, V. V., 1955. Generic classification of Palearctic Melectini (Hym., Anthophoridae). — Trudy Zool. Inst. Akad. Nauk USSR, 21: 321-334, figs. (in Russian).
- Radoszkowski, O., 1866. Description d'un genre nouveau *Pseudomelecta* et de quelques espèces du genre *Eumenes*. — Horae Soc. Ent. Ross., 3: 53-60.
- , 1876. Matériaux pour servir à une faune hyménoptérologique de la Russie (Suite). — Horae Soc. Ent. Ross., 12: 333-335, t.II.
- , 1893. Revue des armures copulatrices des mâles des genres: *Crocisa* Jur., *Melecta* Lat., *Pseudomelecta* Rad., ... ect. — Bull. Soc. Imp. Nat. Moscou, new ser. 7 (2-3): 163-188, pls. IV-VII.
- Schmiedeknecht, O., 1930. Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas, etc. — Jena, 1062 pp., figs.
- Strand, E., 1921. Ueber vier mediterrane Bienen. — Intern. Entom. Zeitschr., 15: 1-4.
- Zavattari, E., 1913. Escursioni Zoologiche nell'Isola di Rodi del Dr. Enrico Festa. — Boll. Mus. Zool. Anat. comp. Univ. Torino, 28 no. 761: 1-4.

E.D.-T568.2

DEEL 112

AFLEVERING 5

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY 1969

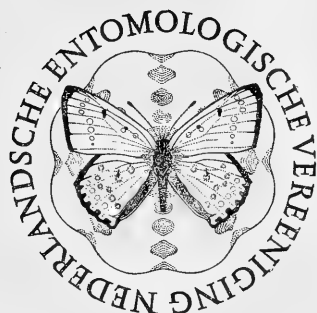
SEP 19 1969

HARVARD
UNIVERSITY

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

HORST ASPÖCK, ULRIKE ASPÖCK und OLGA M. MARTYNOVA — Untersuchungen über die Raphidiiden-fauna der Sowjet-Union (Insecta, Raphidioptera), pp. 123—164, tekstfig. 1—99.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindsestraat 35, Kesteren |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|--|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Lieftinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEËN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

UNTERSUCHUNGEN UEBER DIE RAPHIDIIDEN-FAUNA DER SOWJET-UNION (INSECTA, RAPHIDIOPTERA)

von

HORST ASPÖCK, ULRIKE ASPÖCK

Hygiene-Institut der Universität, Wien, Oesterreich

UND

OLGA M. MARTYNOVA

Moskau, USSR

ABSTRACT

The present paper gives a taxonomic and zoogeographical account of all species of the family Raphidiidae hitherto found in the Sovjet Union: *Raphidia* (R.) *ophiopsis*, R. (R.) *beieri*, R. (R.) *grusinica*, R. (P.) *euxina*, R. (A.) *nuchensis*, R. (T.) *pseudoamara*, R. (P.) *pontica*, R. (N.) *notata*, R. (M.) *kaszabi*, R. (M.) *sajanica*, R. (M.) *gissarica*, R. (M.) *tadschikistanica*, R. (M.) *martynoviella*, R. (M.) *dsungarica*, R. (U.) *turkestanica*, R. (T.) *denticulata*, R. (K.) *almaatensis*, R. (F.) *pusullogenitalis*, R. (K.) *monstruosa*, R. (M.) *tshimganica*, R. (R.) *xanthostigma*. In addition drawings are given of the genitalia of both sexes of R. (C.) *caucasica*, described from a locality now in Turkey but certainly occurring also in the Soviet part of Armenia. The possible systematic position and identity of some doubtful old species is discussed.

The fauna of Raphidiidae of the USSR mainly consists of Kaspian, Turkestanian and Mongolian elements, whilst the larger part of the Union is inhabited by very few Siberian species; only in the western part of the European USSR some species from eastern European centres may occur. It is of great interest that the 18 species restricted to the Kaspian, Turkestanian and Mongolian centres show an extremely high degree of geographical and systematical isolation. Most of them seem to be restricted to a single mountain range. The seven Kaspian species belong to seven subgenera which have no close relation to each other nor to the seven subgenera, represented by the 12 species, of the Turkestan and Mongolia distribution centres.

INHALTSÜBERSICHT

| | |
|--|-----|
| I. Einleitung | 124 |
| II. Die Raphidiiden der Sowjet-Union | 125 |
| Genus <i>Raphidia</i> L. | 126 |
| Subgenus <i>Raphidia</i> L. s.str. | 126 |
| R. (R.) <i>ophiopsis</i> L. | 126 |
| R. (R.) <i>beieri</i> Asp. & Asp. | 127 |
| R. (R.) <i>grusinica</i> Asp., Asp. & Mart. | 129 |
| Subgenus <i>Pretzmannia</i> Asp. & Asp. | 129 |
| R. (P.) <i>euxina</i> Nav. | 129 |
| Subgenus <i>Aserbeidschanoraphidia</i> Asp. & Asp. | 130 |
| R. (A.) <i>nuchensis</i> Asp., Asp. & Mart. | 130 |
| Subgenus <i>Turcoraphidia</i> Asp. & Asp. | 131 |
| R. (T.) <i>pseudoamara</i> Asp. & Asp. | 131 |
| Subgenus <i>Pontoraphidia</i> Asp. & Asp. | 133 |
| R. (P.) <i>pontica</i> Alb. | 133 |
| Subgenus <i>Navasana</i> Steinm. | 134 |
| R. (N.) <i>notata</i> Fbr. | 134 |
| Subgenus <i>Caucasoraphidia</i> Asp. & Asp. | 135 |
| R. (C.) <i>caucasica</i> Esb.-Pet. | 135 |

| | |
|--|-----|
| Subgenus <i>Mongoloraphidia</i> Asp. & Asp. | 136 |
| <i>R. (M.) kaszabi</i> (Asp. & Asp.) | 136 |
| <i>R. (M.) sajanica</i> Asp., Asp. & Mart. | 136 |
| <i>R. (M.) gissarica</i> Asp., Asp. & Mart. | 138 |
| <i>R. (M.) tadshikistanica</i> Asp., Asp. & Mart. | 140 |
| <i>R. (M.) martynoviella</i> Asp. & Asp. | 142 |
| <i>R. (M.) dsungarica</i> Asp. & Asp. | 144 |
| Subgenus <i>Usbekoraphidia</i> Asp. & Asp. | 146 |
| <i>R. (U.) turkestanica</i> Asp., Asp. & Mart. | 146 |
| Subgenus <i>Tadshikoraphidia</i> Asp. & Asp. | 149 |
| <i>R. (T.) denticulata</i> Asp., Asp. & Mart. | 149 |
| Subgenus <i>Kasachoraphidia</i> Asp. & Asp. | 149 |
| <i>R. (K.) almaatensis</i> Asp., Asp. & Mart. | 149 |
| Subgenus <i>Ferganoraphidia</i> Asp. & Asp. | 152 |
| <i>R. (F.) pusillogenitalis</i> Asp., Asp. & Mart. | 152 |
| Subgenus <i>Kirgisoraphidia</i> Asp. & Asp. | 154 |
| <i>R. (K.) monstruosa</i> Asp., Asp. & Mart. | 154 |
| Subgenus <i>Martynoviella</i> Asp. & Asp. | 154 |
| <i>R. (M.) ishimganica</i> Asp., Asp. & Mart. | 154 |
| Subgenus <i>Raphidilla</i> Nav. | 156 |
| <i>R. (R.) xanthostigma</i> Schum. | 156 |
| III. Diskussion und Zusammenfassung | 157 |
| IV. Literatur | 163 |
| V. Index | 164 |

I. EINLEITUNG

Die rezente Raphidiiden-Fauna der Sowjet-Union ist noch weitestgehend unbekannt. Insgesamt sind aus diesem riesigen Territorium bisher nur acht Spezies beschrieben worden, von denen überdies nur zwei sicher valide und klar definierbare Arten darstellen. Darüber hinaus existieren nur einige wenige, in verschiedenen Publikationen zerstreute Fundmitteilungen, die durchwegs genitalmorphologisch nicht verifiziert und somit bedeutungslos sind.

Ein umfangreiches, aus verschiedenen Teilen der UdSSR stammendes Raphidiiden-Material, das uns in dankenswerter Weise vom Zoologischen Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Leningrad zur Bearbeitung überlassen wurde¹⁾, hat nunmehr essentielle Aufschlüsse über die Raphidiiden-Fauna der Sowjetunion erbracht. Die in diesem Material enthaltenen 14 für die Wissenschaft neuen Arten sowie die neuen Subgenera, deren Errichtung für einige dieser neuen Spezies notwendig war, wurden bereits in zwei kurzen vorläufigen Mitteilungen (Aspöck & Aspöck, 1968d; Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968) beschrieben.

Mit der vorliegenden Arbeit, in der diese neuen Arten ausführlich beschrieben und abgebildet werden, soll nun erstmals versucht werden, die Kenntnisse über die Raphidi-

¹⁾ Anmerkung der beiden ersten Autoren: Frau Prof. O. M. Martynova hat bereits vor einigen Jahren einen Teil dieses Materials studiert, wurde jedoch durch äußere Umstände daran gehindert, die Arbeit abzuschließen und zu veröffentlichen. Anlässlich des XIII. Int. Ent. Kongresses in Moskau konnten wir Frau Prof. Martynova zu unserer großen Freude persönlich kennen lernen, wobei sie uns das gesamte ihr vorliegende Material sowie alle ihre Aufzeichnungen in großzügiger Weise zur Auswertung überließ und darüber hinaus veranlaßte, daß uns weiteres Material vom Zoologischen Institut in Leningrad zur Bearbeitung überlassen wurde. Es ist uns ein aufrichtiges Bedürfnis, Frau Prof. Martynova auch an dieser Stelle für die Möglichkeit des Studiums dieses wissenschaftlich überaus wertvollen und außerordentlich aufschlußreichen Materials herzlich zu danken.

iden der Sowjetunion zusammenfassend darzustellen. Dabei konnte auch Material aus den Sammlungen O. Martynova, aus dem Naturhistorischen Museum in Wien und aus dem Deutschen Entomologischen Institut in Eberswalde in die Untersuchung einbezogen werden, wofür wir den Herren Prof. Dr. M. Beier (Wien) und Dr. G. Friese (Eberswalde) zu aufrichtigem Dank verpflichtet sind. Durch die lebenswürdige Vermittlung von Herrn Prof. Beier war es weiters möglich, die im Museum von Paris aufbewahrten Typen von *Raphidia euxina* Nav. zu studieren. Schließlich konnten wir die im Museum von Budapest aufbewahrten Typen von *Raphidilla martynovae* Steinm. und *Raphidilla kazabstanica* Steinm. sowie den im Prager Museum aufbewahrten Typus von *Raphidia schizurotergalis* Bart. untersuchen, wofür wir den Herren Dr. Z. Kaszab und Dr. H. Steinmann (Budapest) und Herrn Dr. J. Dlabola (Prag) unseren herzlichen Dank aussprechen. In der vorliegenden Publikation werden schließlich Funde einiger Spezies aus Anatolien und Südosteuropa erstmals mitgeteilt, die zum Teil auf Aufsammlungen von Frl. stud. phil. F. Feige (Brixlegg) sowie der Herren Dr. J. Klimesch (Linz), cand. phil. W. Knapp (Linz) und F. Ressler (Purgstall) zurückgehen, wofür wir nochmals herzlichst danken.

Folgende Abkürzungen werden im Text und in den Abbildungen verwendet:

| | | | |
|-----|--|---------|----------------------|
| DEI | = Deutsches Entomologisches Institut Eberswalde | b | = Bursa copulatrix |
| MP | = Museum Prag | c | = 9. Koxopoditen |
| NMW | = Naturhistorisches Museum Wien | h | = Hypovalva |
| ZB | = Zoologisches Museum der Humboldt-Universität Berlin | p | = Parameren |
| ZL | = Zoologisches Institut der Akademie der Wissenschaften der UdSSR in Leningrad | s | = Stylus |
| | | T 10+11 | = 10. und 11. Tergit |
| | | x | = 11. Sternit (?) |

Der den Zeichnungen beigegefügte Maßstab entspricht — unabhängig von seiner tatsächlichen Länge — stets 0,5 mm.

II. DIE RAPHIDIIDEN DER SOWJETUNION

Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die acht¹⁾ eingangs erwähnten, bereits von früheren Autoren erstmals aus der Sowjetunion beschriebenen Spezies der Familie.

Tabelle 1. Die aus der Sowjetunion bisher beschriebenen Raphidiiden-Spezies

| Spezies | Herkunft | Beschriebenes Geschlecht |
|--|------------|--------------------------|
| <i>Raphidia caucasica</i> Esben-Petersen, 1913 | Armenien | ♂ |
| <i>Raphidilla granulosa</i> Navas, 1915 | Fergana | ♂ |
| <i>Raphidia alloneura</i> Navas, 1915 | Kaukasus | ♀ |
| <i>Raphidia euxina</i> Navas, 1915 | Krim | ♂, ♀ |
| <i>Raphidilla martynovae</i> Steinmann, 1964 | Kasachstan | ♀ |
| <i>Raphidilla kazabstanica</i> Steinmann, 1964 | Kasachstan | ♂ |
| <i>Raphidia schizurotergalis</i> Bartos, 1965 | Moldawien | ♂, ♀ |
| <i>Agulla rostrata</i> Bartos, 1965 | Moldawien | ♂, ♀ |

¹⁾ Die Provenienz der 1867 von Hagen beschriebenen *Raphidia armeniaca* ist unbekannt. Da die kurze Beschreibung keinen Aufschluß über die Art gibt und der Typus vernichtet ist, muß *R. armeniaca* als ungeklärt eliminiert werden.

Von diesen acht Arten sind lediglich *R. caucasica* und *R. euxina* sicher valid und eindeutig definierbar; sie werden anschließend im einzelnen behandelt. *R. schizurotergalis* hat sich nach Untersuchung der Typen als Synonym zu *R. beieri* Asp. & Asp. erwiesen, während *A. rostrata* nach dem Studium der Typen in die Synonymie von *R. xanthostigma* Schum. fällt (Zeleny, pers. Mitt.). Die nur auf einem ♀ basierende, mangelhafte Beschreibung von *R. alloneura* gibt keinerlei Aufschluß über die Art; da der ursprünglich im Museum von Leningrad aufbewahrte Typus unauffindbar ist, kann diese Spezies nicht identifiziert werden. Der ebenfalls ursprünglich in Leningrad deponierte Typus von *R. granulosa* scheint ebenso verschollen zu sein; eine sichere Identifizierung der Art ist auf Grund der der Beschreibung beigefügten mangelhaften Abbildung des männlichen Abdominalendes daher nicht möglich (siehe jedoch unter *R. turkestanica*). Die beiden verbleibenden Arten, *R. martynovae* und *R. kazahstanica*, sind miteinander identisch; da beide Spezies nur nach weiblichen Individuen beschrieben wurden, ist ihre Zuordnung problematisch. Möglicherweise repräsentieren sie das weibliche Geschlecht von *R. almaatensis* (siehe dort).

Das uns vorliegende Material umfaßt außerdem 14 neue Spezies sowie vier weitere Arten, die bereits aus außerhalb der UdSSR liegenden Gebieten bekannt sind. Insgesamt handelt es sich somit um 22 zumindest im männlichen Geschlecht klar definierbare Spezies, die anschließend im einzelnen behandelt werden.

Wie bereits an anderer Stelle dargelegt wurde (Aspöck & Aspöck, 1968a), erscheint es vorläufig nicht gerechtfertigt, die Familie in mehrere Genera aufzuspalten. Die Familie Raphidiidae umfaßt daher nach unserer Auffassung derzeit nur das Genus *Raphidia* L., das sich allerdings in zahlreiche Subgenera gliedert.

Raphidia Linnaeus, 1758

Subgenus *Raphidia* Linnaeus s.str.

Raphidia Linnaeus, 1758, Syst. Nat., ed. X.

Typus subgeneris: *Raphidia (Raphidia) ophiopsis* Linnaeus, 1758.

Raphidia (*Raphidia*) ophiopsis Linnaeus

Raphidia ophiopsis Linnaeus, 1758, Syst. Nat., ed. X.

Raphidia ophiopsis Linnaeus; Albarda, 1891.

Raphidia ophiopsis Linnaeus; Aspöck & Aspöck, 1964.

Raphidia ophiopsis Linnaeus; Kis, 1964.

Raphidia ophiopsis ist in Mittel- und Nordeuropa weit verbreitet, wurde außerdem vereinzelt in Hochlagen Südosteuropas festgestellt und stellt ohne Zweifel ein sibirisches Faunenelement dar (Aspöck & Aspöck, 1969b), dessen Vorkommen in den nördlichen Teilen der UdSSR postuliert werden muß, obgleich bisher keine genitalmorphologisch verifizierten Nachweise bekannt geworden sind.

Uns liegt ein ♂ (Irkutsk-Gebiet, Katschug-Bezirk, Azikak, 7.VI.1962, A. Pleschanow leg., ZL) und ein vermutlich dazu gehörendes ♀ (Irkutsk-Gebiet, Echiryt-Bulagat-Bezirk, Achiny, 28.VII.1961, A. Pleschanow leg., ZL) einer Art vor, die in allen eidonomischen Merkmalen völlig mit *R. ophiopsis* übereinstimmt. Im männlichen Genitalapparat (Abb. 1 und 2) bestehen allerdings — vor allem in der Hypovalva-Region — gegenüber typischen europäischen Individuen geringfügige Unterschiede, deren Aussagewert im Hinblick auf die Konstanz vorläufig nicht beurteilt werden kann.

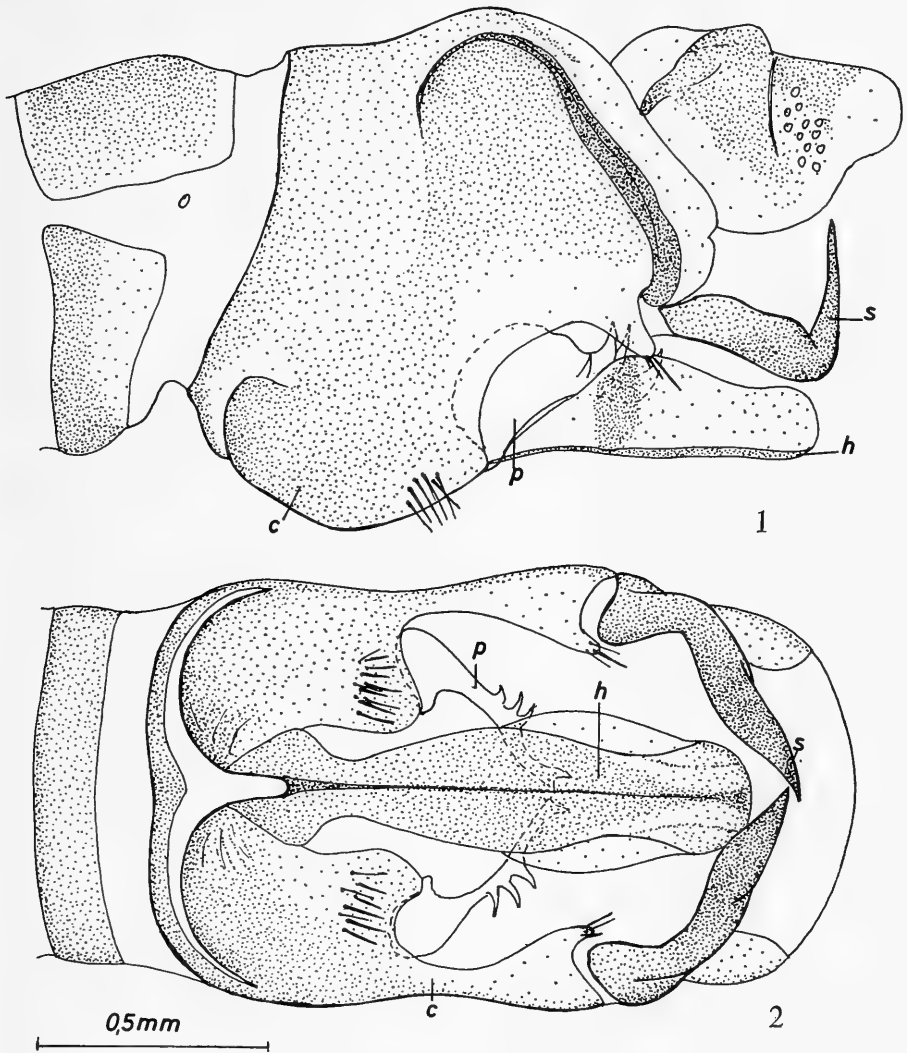


Abb. 1-2. *Raphidia (R.) ophiopsis* L., ♂. Apex des Abdomens, lateral (1) und ventral (2)

Die die Hypovalva und den Endophallus verbindende Membran weist paarige, deutlich stärker sklerotisierte, etwa ovale Zonen auf, die wir bisher niemals bei *R. ophiopsis* festgestellt haben. Der häutige Teil des Apikalbereiches der Hypovalva erscheint deutlich breiter als bei typischen Individuen von *R. ophiopsis*. Es wird sich später, sobald mehr Material verfügbar ist, möglicherweise als notwendig erweisen, die vorliegende Form als Subspezies von *R. ophiopsis* abzugrenzen.

Raphidia (Raphidia) beieri Aspöck & Aspöck

Raphidia beieri Aspöck & Aspöck, 1964, Ent. Nachrbl. (Wien) 11, 37.

Raphidia beieri Aspöck & Aspöck, 1965a.

Raphidia schizurotergalis Bartos, 1965a.

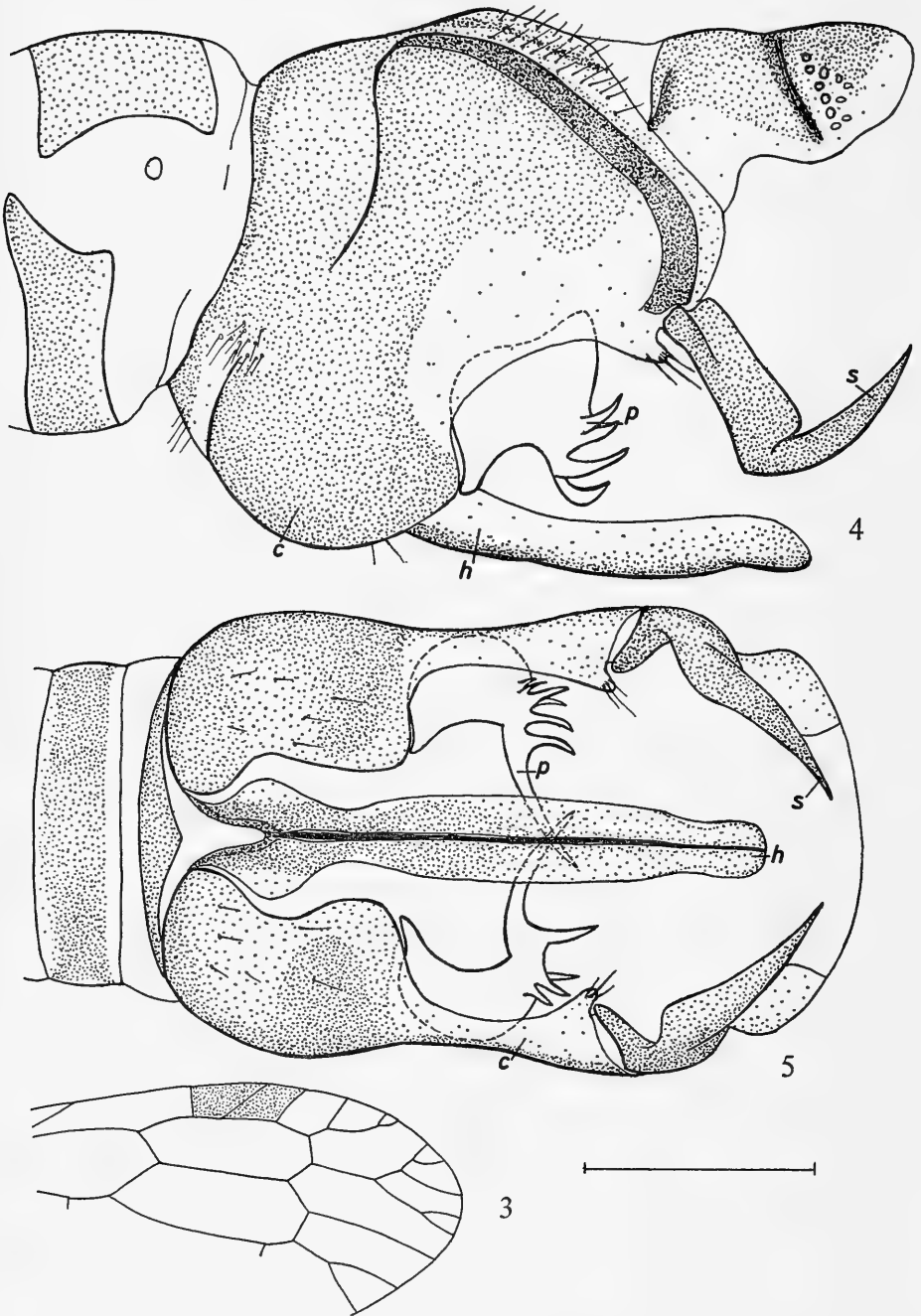


Abb. 3-5. *Raphidia (R.) grusinica* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (3); Apex des Abdomens, lateral (4) und ventral (5)

Die aus der Moldawischen SSR (Kishinev) von Bartos 1965 beschriebene *R. schizurotergalis* stellt den bisher einzigen Nachweis von *R. beieri* in der Sowjetunion dar.

Die Art ist im übrigen bisher aus Jugoslawien (Mazedonien), Bulgarien (30 km westlich und 40 km östlich von Sofia) sowie aus Westanatolien (Bilecik, Hekimdag, Bolu) bekannt (Aspöck & Aspöck, 1965a und unveröffentlicht).

Raphidia (Raphidia) grusinica Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia grusinica Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 87 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Grusinien, Abchasien, Gudauta, 1.IV.1910, K. K. Prawe leg. (ZL).

Paratypen: 1 ♂; vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL). 1 ♂; Krasnodar-Gebiet, Guzeripl., 11.VI.1935, S. Deew leg. (ZL). 2 ♂; 50 km S von Krasnodar, bei Gorjatschi Kljutsch, 19.V.1955 und 18.V.1956, Bei-Bienko leg. (ZL).

Eine mittelgroße, dunkle Art, mit dunkelbraunem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma (Abb. 3). Im Habitus völlig mit *R. ophiopsis* L. und den dieser Art unmittelbar nahe stehenden Spezies übereinstimmend. Vorderflügelänge 8,2—8,6 mm.

Der Bau des männlichen Genitalapparates (Abb. 4 und 5) entspricht grundsätzlich dem von *R. beieri* Asp. & Asp., wobei sich die wesentlichen Unterscheidungsmerkmale auf die Parameren beschränken, die subapikal 5 bis 6 büschelartig angeordnete Zähnen besitzen; bei *R. beieri* sind außer dem zahnartigen Apex stets nur zwei weit voneinander getrennte Zähnen vorhanden. Allein durch diese charakteristische Form der Parameren kann *R. grusinica* darüber hinaus von allen anderen Spezies des Subgenus *Raphidia* L. s.str. leicht differenziert werden.

Subgenus **Pretzmannia** Aspöck & Aspöck

Pretzmannia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 59.

Typus subgeneris: *Raphidia euxina* Navas, 1915.

Raphidia (Pretzmannia) euxina Navas

Raphidia euxina Navas, 1915, Rev. R. Acad. Cienc. Madrid 13, 794.

Raphidia exul Aspöck & Aspöck, 1965a.

Vorliegendes Material:

1 ♂; Krim, Pendikül, 11.IV.1914, W. Pliginski leg. (ZL).

1 ♂; Krim, Sudak, 22.V.1963, Gorodkow leg. (ZL).

2 ♀; Krim, Westufer, 24.V.1899, Bazenov leg. (ZL).

1 ♀; Krim, Sewastopol, VI.1906, N. Zitkow leg. (ZL).

1 ♀; Krim, Südufer, Aluschtsa, 13-15.V.1900, N. Kuznetsow leg. (ZL).

Die Art ist bisher ausschließlich von der Halbinsel Krim bekannt.

Subgenus *Aserbeidshanoraphidia* Aspöck & Aspöck*Aserbeidshanoraphidia* Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 90.Typus subgeneris: *Raphidia nuchensis* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.*Raphidia* (*Aserbeidshanoraphidia*) *nuchensis* Aspöck, Aspöck & Martynova*Raphidia nuchensis* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 87 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Aserbeidshan, Nucha, 2.VI.1904, K. Satunin leg. (ZL).

Eine kleine Spezies, mit hellbraunem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma

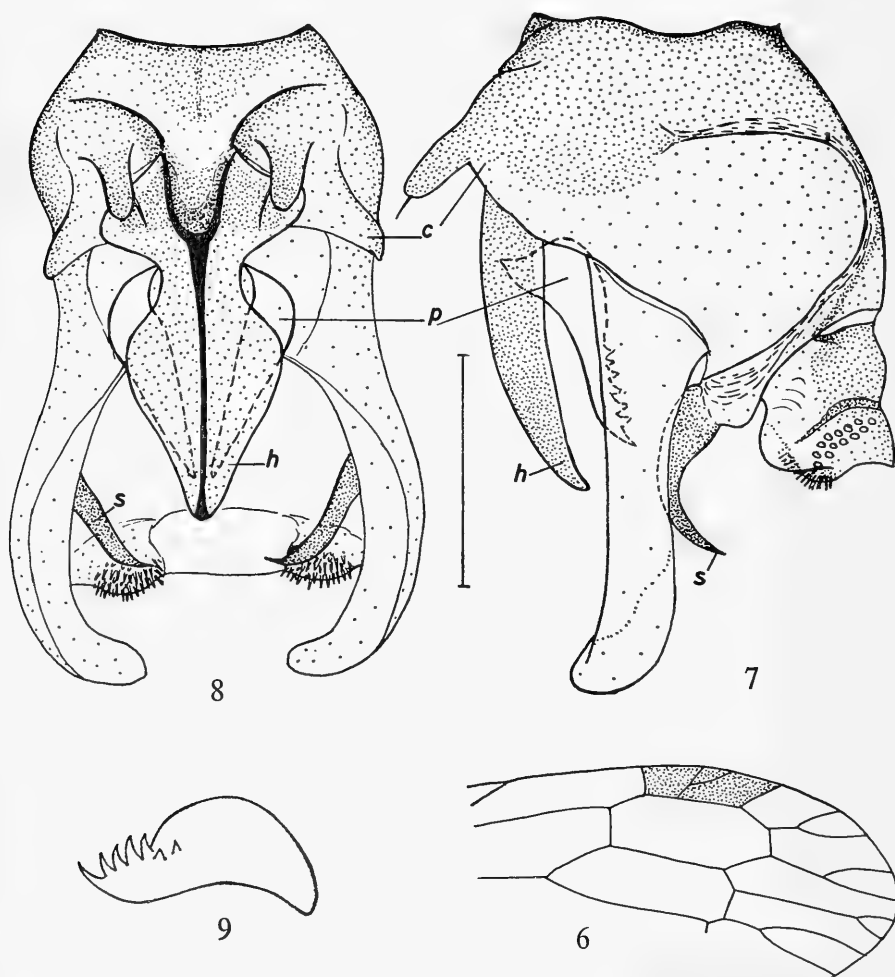


Abb. 6-9. *Raphidia* (*A.*) *nuchensis* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (6); Apex des Abdomens, lateral (7) und ventral (8); Paramere, lateral (9)

(Abb. 6). Vorderflügelänge 8 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Basis der Media durch eine Längsader verbunden.

Genitalsegmente des ♂ (Abb. 7-9): Tergit und Sternit des 9. Segments mit den 9. Koxopoditen weitestgehend verschmolzen. 9. Koxopoditen breit, mit bogenartig von der Stylusbasis verlaufender Leiste; ventral jederseits mit handschuhfingerartig ausgestülpten Höckern; die relativ schwach sklerotisierte Apikalregion ist zu einem mächtigen Arm entwickelt. Stylus groß, sichelartig, mit breiter Basis. Basis der Hypovalva lappenartig verbreitert, Hauptteil fliederblattförmig. Parameren dorsal bandförmig miteinander verschmolzen, apikal mit Zähnen besetzt. T 10+11 an der Innenseite des Kaudalteiles mit paariger Borstengruppe.

R. nuchensis ist die einzige bisher bekannte Art des Subgenus *Aserbeidsbanoraphidia*. Die bogenförmige Leiste der 9. Koxopoditen und deren morphologische Beziehung zum 9. Tergit sowie die charakteristische Form von T 10+11 weisen darauf hin, daß das Subgenus phylogenetisch an *Raphidia* L. s.str. anschließt.

Subgenus *Turcoraphidia* Aspöck & Aspöck

Turcoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 54.

Typus subgeneris: *Raphidia amara* Aspöck & Aspöck, 1964.

Raphidia (*Turcoraphidia*) *pseudoamara* Aspöck & Aspöck

Raphidia pseudoamara Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 91 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Armenien, Inaklju, 16.-20.IX.1936, S. A. Tschernov leg. (ZL).

Eine kleine, helle Art, mit überwiegend gelbem oder hellbraunem Geäder und hellbraunem, proximal gelblichem Pterostigma, das von einer Ader durchzogen ist (Abb. 10). Vorderflügelänge 8,5 mm.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 11-14) grundsätzlich mit jenen von *R. amara* Asp. & Asp. übereinstimmend, obgleich in allen Teilen des Genitalapparates distinkte Unterschiede gegenüber dieser Art bestehen. Der in eine nach dorsal gebogene Spitze auslaufende Apex des 9. Koxopoditen erscheint weniger lang, ebenso ist der Stylus kürzer als bei *R. amara*. Die erheblichsten Unterschiede liegen in den Parameren, deren apikale Verschmelzungszone bei *R. pseudoamara* langgestreckt und mit vier Zähnen besetzt ist, während bei *R. amara* die Zähne anders geordnet sind und der bogenförmigen Verschmelzungszone direkt aufsitzen. Von der ebenfalls nahestehenden *R. acerba* Asp. & Asp. kann die Art ebenso auf Grund der Unterschiede in den Parameren leicht differenziert werden. Auch bei *R. acerba* weist die mit 7 Zähnen besetzte Verschmelzungszone der Parameren keine Längsstreckung auf. Die vierte bisher bekannte Art des Subgenus, *R. fuscinata* Asp. & Asp., kann — abgesehen von den bedeutenden Unterschieden im männlichen Genitalapparat — allein schon durch das hellgelbe Pterostigma von *R. pseudoamara* getrennt werden.

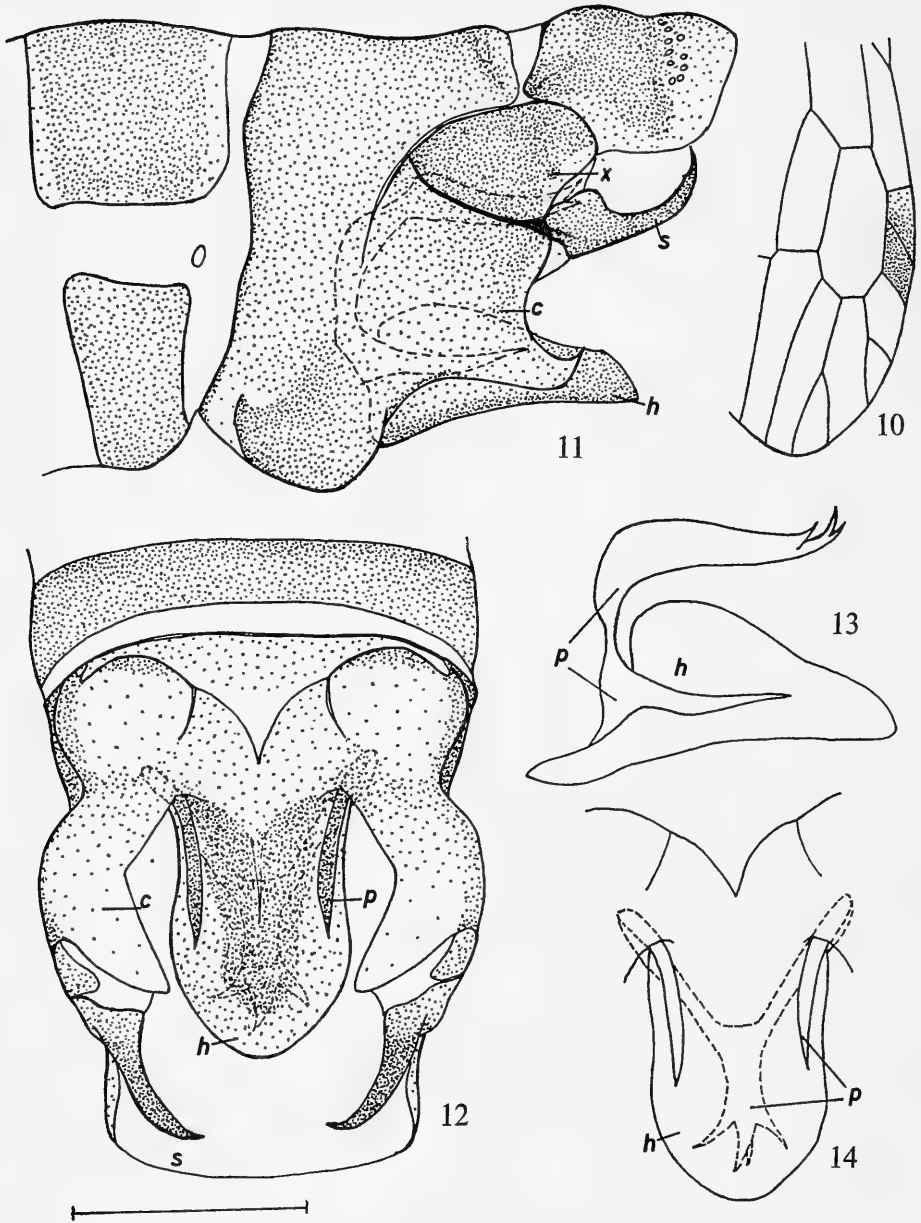


Abb. 10-14. *Raphidia (T.) pseudoamara* Asp. & Asp., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (10); Apex des Abdomens, lateral (11) und ventral (12); Hypovalva-Parameren-Komplex, lateral (13) und ventral (14)

Subgenus *Pontoraphidia* Aspöck & Aspöck

Pontoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 55.

Typus subgeneris: *Raphidia pontica* Albarda, 1891.

Raphidia (*Pontoraphidia*) *pontica* Albarda

Raphidia pontica Albarda, 1891, Tijdschr. Ent. 34, 102.

Raphidia pontica Albarda; Principi 1960.

Raphidia pontica Albarda; Aspöck & Aspöck, 1965a.

Vorliegendes Material:

1 ♀; Armenien, Alagöz, 27.VII.1934 (ZL).

Dieser Fund stellt den bisher östlichsten Nachweis der Art dar. *R. pontica* ist im übrigen bisher ausschließlich aus Anatolien bekannt. Genitalmorphologisch verifizierte Nachweise der Art liegen aus Sivas (Albarda, 1891), Araxesthal, Kayseri, Kizilcahamam und Mut (Aspöck & Aspöck, 1965a und unveröffentlicht) vor.

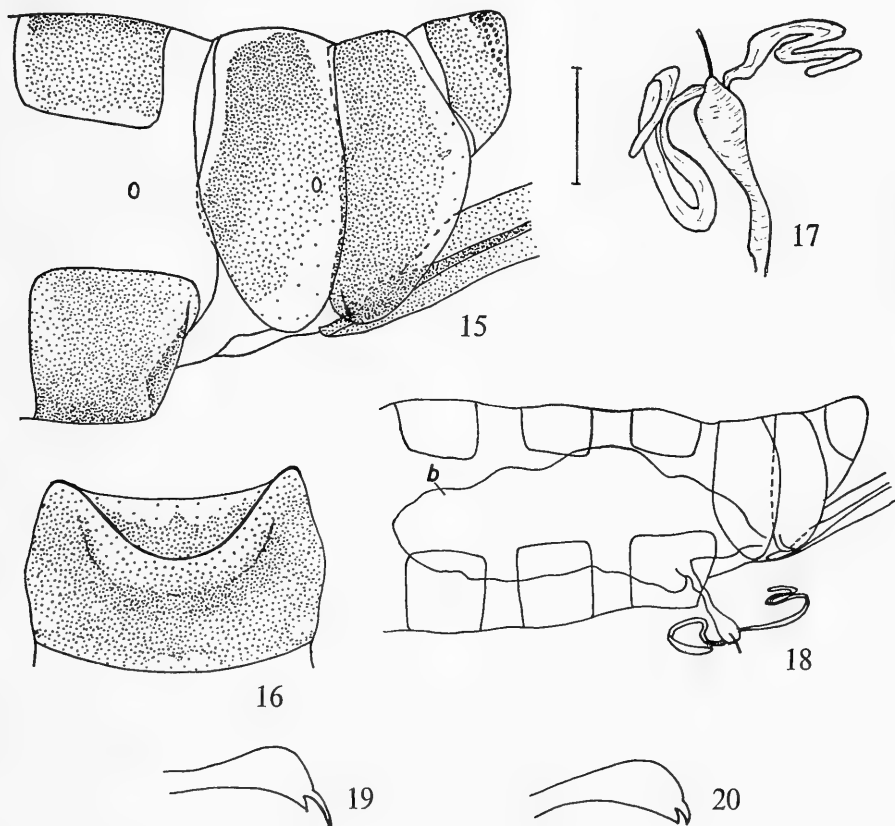


Abb. 15-18. *Raphidia* (*P.*) *pontica* Alb., ♀. Apex des Abdomens, lateral (15); 7. Sternit, ventral (16); Spermatheka (17); Schema des Abdomens, lateral (18). Abb. 19-20. *Raphidia* (*N.*) *notata* Fbr., ♂. Ventralaspekt des Apex der 9. Koxopoditen eines kaukasischen (19) und eines mittteleuropäischen (20) Individuums

R. pontica war im weiblichen Geschlecht bisher unbekannt. Die weiblichen Genital-segmente werden in dieser Arbeit daher erstmals abgebildet (Abb. 15-18).

Subgenus *Navasana* Steinmann

Navasana Steinmann, 1963, Acta Zool. Acad. Scient. Hungar. 9, 186.

Typus subgeneris: *Raphidia notata* Fabricius, 1781.

Raphidia (*Navasana*) *notata* Fabricius

Raphidia notata Fabricius, 1781, Spec. Ins. 1, 402.

Raphidia notata Fabricius; Albarda, 1891.

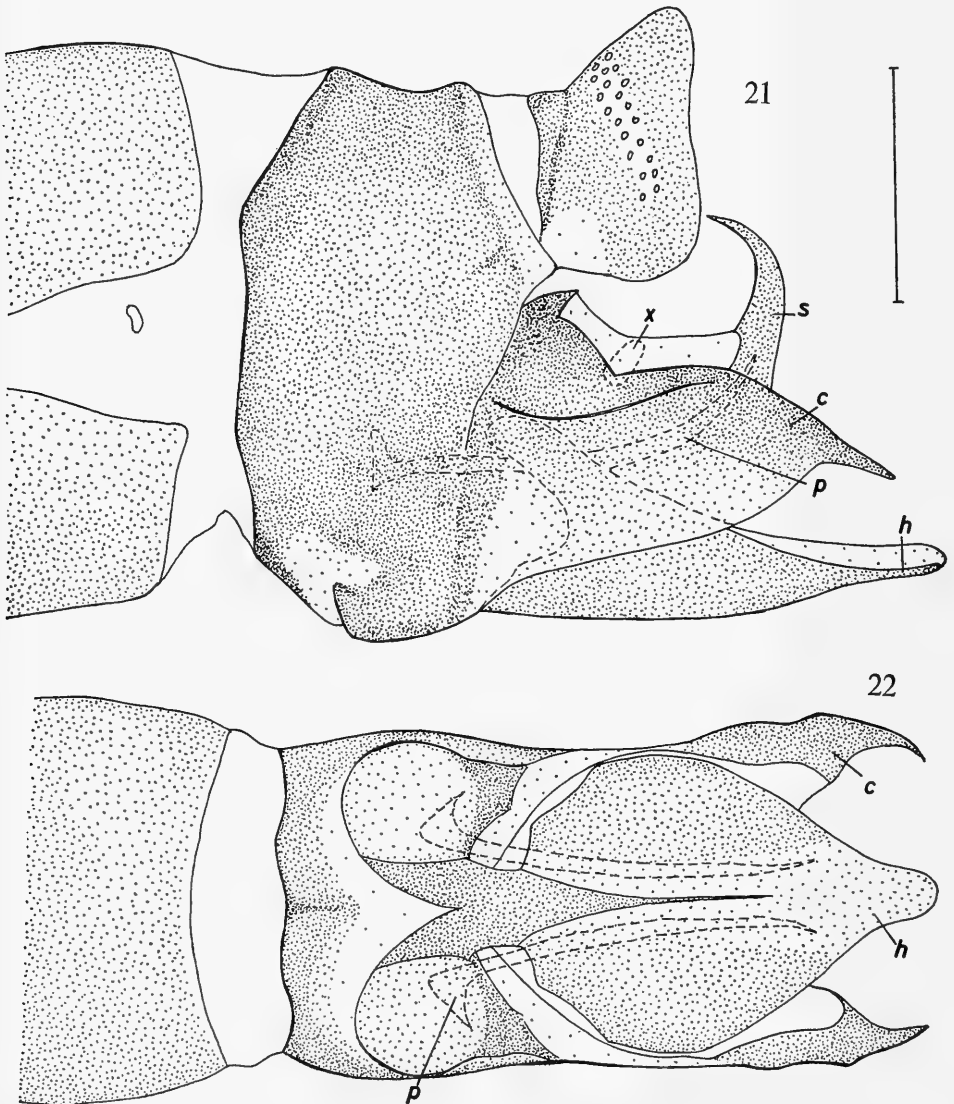


Abb. 21-22. *Raphidia* (*C.*) *caucasica* Esb-Pet., ♂. Apex des Abdomens, lateral (21) und ventral (22)

Raphidia notata Fabricius; Tjeder, 1937.

Raphidia notata Fabricius; Tjeder, 1954.

Raphidia notata Fabricius; Aspöck & Aspöck, 1964.

Raphidia notata Fabricius; Aspöck & Aspöck, 1965a.

Raphidia notata ist in Nord- und Mitteleuropa sowie in Hochlagen Südosteuropas weit verbreitet (Aspöck & Aspöck, 1964, 1969a; Kis & Stamp, 1964) und repräsentiert mit großer Wahrscheinlichkeit ein sibirisches Faunenelement, obgleich genitalmorphologisch verifizierte Nachweise der Art in der Sowjetunion noch ausstehen.

Uns liegen ein ♂ (Kaukasus, Teberda, 17.VII.1955, Arens leg., ZL) und ein ♀ (Aserbeidshan, Zakatalsk, ZL) vor, die in allen eidonomischen Merkmalen völlig mit *R. notata* übereinstimmen. Im männlichen Genitalapparat bestehen allerdings gegenüber typischen europäischen Individuen geringfügige Unterschiede, die im Hinblick auf ihre Konstanz vorläufig nicht beurteilt werden können. Der dornförmige Apex der 9. Koxopoditen ist deutlich länger als bei allen anderen uns vorliegenden, aus verschiedenen Teilen Europas stammenden Individuen (Abb. 19 und 20). Darüber hinaus zeigt das Sklerotisationsmuster der Basis der Hypovalva gewisse Abweichungen von der Norm. Es ist nicht auszuschließen, daß sich nach Untersuchung eines größeren Materiales aus dem Kaukasus-Gebiet die Aufstellung einer eigenen Subspezies als notwendig erweisen wird.

Subgenus *Caucasoraphidia* Aspöck & Aspöck

Caucasoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 57.

Typus subgeneris: *Raphidia caucasica* Esben-Petersen, 1913.

Raphidia (*Caucasoraphidia*) *caucasica* Esben-Petersen

Raphidia caucasica Esben-Petersen, 1913, Mitt. Kaukas. Mus. 7, 294.

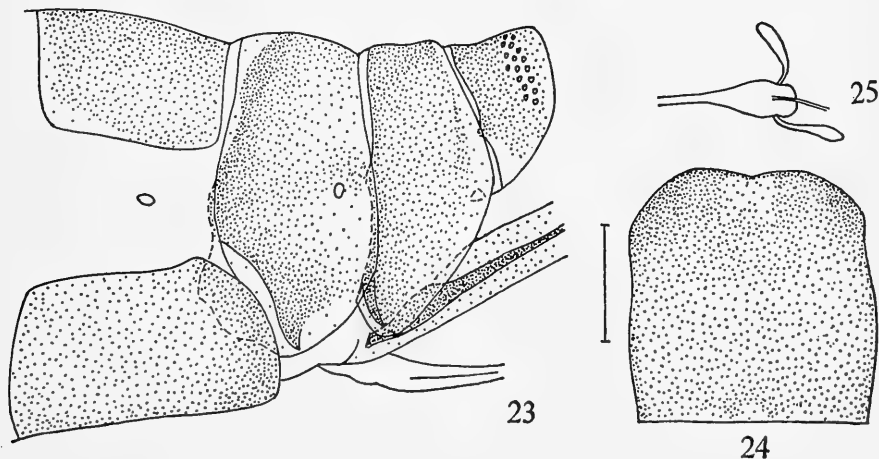


Abb. 23-25. *Raphidia* (*C.*) *caucasica* Esb.-Pet., ♀. Apex des Abdomens, lateral (23); 7. Sternit, ventral (24); Spermatheka (25)

R. caucasica wurde von Esben-Petersen nach einem aus Olty (Provinz Kars) stammenden ♂ beschrieben und seither nicht wieder gefunden. Im Jahre 1967 konnte die Art in Anatolien (20 km W von Turhal und 10 km S von Tokat; Feige, Knapp, Ressler, Aspöck leg.) in beiden Geschlechtern nachgewiesen werden, so daß nunmehr die männlichen und weiblichen Genitalorgane untersucht werden konnten (Abb. 21-25)¹⁾.

Der Locus typicus liegt heute nicht mehr innerhalb der Staatsgrenzen der Sowjetunion, sondern im türkischen Grenzgebiet. Es kann allerdings kein Zweifel bestehen, daß *R. caucasica* auch im sowjetischen Teil des Armenischen Hochlandes vorkommt.

Subgenus *Mongoloraphidia* Aspöck & Aspöck

Mongoloraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 59.

Typus subgeneris: *Agulla sororcula* Aspöck & Aspöck, 1966.

Raphidia (*Mongoloraphidia*) *kaszabi* (Aspöck & Aspöck)

Agulla kaszabi Aspöck & Aspöck, 1967, Ent. Nachrbl. (Wien) 14, 26.

Agulla kaszabi Aspöck & Aspöck, 1968b.

R. kaszabi ist bisher nur aus dem Mongolischen Altai bekannt. Uns liegt nunmehr ein aus der UdSSR (Gorno-Altai-Gebiet, Kosch-Agatsch, Fluß Tschuja, 20.VII.1909, Emeljanow leg., ZL) stammendes männliches Individuum vor, das — abgesehen von einer leichten Verbreiterung des distalen Teiles des Apex der 9. Koxopoditen — habituell und genitalmorphologisch völlig mit mongolischen Individuen von *R. kaszabi* übereinstimmt. Dieser geringfügige Unterschied ist überdies möglicherweise darauf zurückzuführen, daß das Tier frisch geschlüpft ist und die chitinösen Strukturen noch nicht völlig erhärtet sind.

Raphidia (*Mongoloraphidia*) *sajanica* Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia sajanica Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 87 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Tuwa-Gebiet, Fluß Ka-Khem, Ujanchai, 5.VI.1914, Tomaschinski leg. (ZL).

Allotypus (♀): Irkutsk-Gebiet, Orlik, 1400 m, Laubwald, 15.VI.1961, A. S. Pleschanow leg. (ZL).

Paratypen: 1 ♂; vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL). 10 ♂; Irkutsk-Gebiet, Orlik, 1370-1450 m, Laubwald, 2.VI.-30.VII.1961, A. S. Pleschanow leg. (ZL).

Eine kleine, helle Spezies, mit langem, gelbem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma (Abb. 26). Im Habitus weitestgehend mit der nahe verwandten *R. kaszabi* (Asp. & Asp.) übereinstimmend. Vorderflügelänge 7,9-9 mm.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 27-29) grundsätzlich mit jenen von *R. kaszabi* überein-

¹⁾ Der im Museum von Tbilisi aufbewahrte Typus konnte leider nicht untersucht werden, doch läßt Esben-Petersen's gute Beschreibung und Abbildung des männlichen Abdominalendes keinen Zweifel über die Art offen.

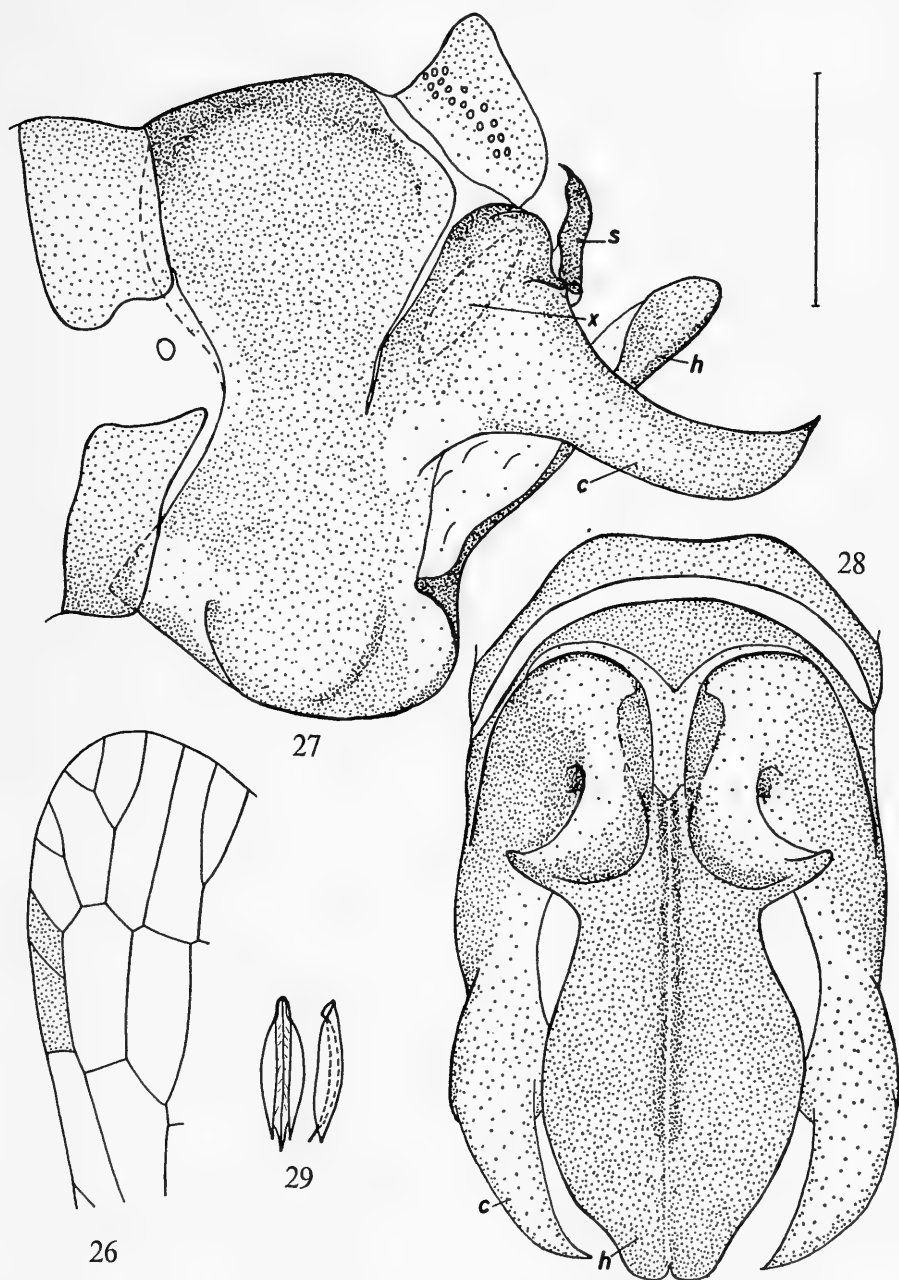


Abb. 26-29. *Raphidia (M.) sajanica* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (26); Apex des Abdomens, lateral (27) und ventral (28); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (29)

stimmend. Das auffälligste Unterscheidungsmerkmal liegt in der überaus starken zipfelartigen Verbreiterung der Hypovalva-Basis; bei *R. kaszabi* ist die Basis der Hypovalva nur wenig verbreitert. Weiters ist der fingerförmige Apex der 9. Koxopoditen bei *R. sajanica* deutlich gedrungener als bei *R. kaszabi*, bei der überdies das distale Drittel nach dorsal gebogen ist. Die erwähnte basale Verbreiterung der Hypovalva erlaubt im übrigen eine leichte Abgrenzung von *R. sajanica* gegenüber allen übrigen Arten des Subgenus.

Genitalorgane des ♀ (Abb. 30-32) ebenfalls weitestgehend jenen von *R. kaszabi* entsprechend. Der 7. Sternit weist eine schwach angedeutete mediane Inzision auf.

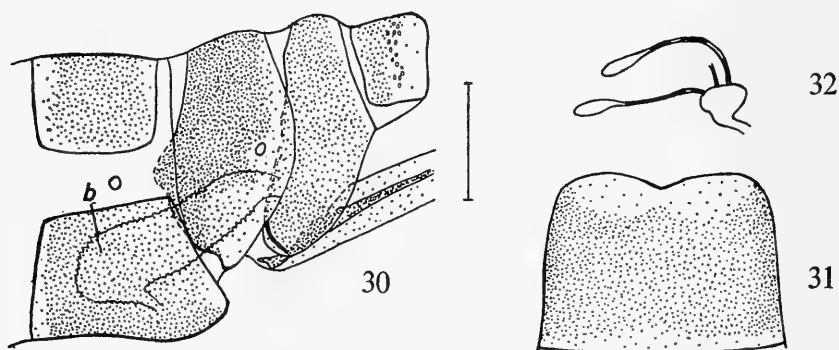


Abb. 30-32. *Raphidia (M.) sajanica* Asp., Asp. & Mart., ♀. Apex des Abdomens (30); 7. Sternit, ventral (31); Spermatheka (32)

Raphidia (Monogoloraphidia) gissarica Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia gissarica Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 87 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Tadschikistan, Hissar-Gebirge, 2600 m, SO von Ischkent, 20.VII.1942, K. Arnoldi leg. (ZL).

Allotypus (♀): vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL).

Paratypen: 3 ♀; vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL). 1 ♂; Tadschikistan, Hissar-Gebirge, Han-tachta-Bezirk, Nordwestteil, 10.VII.1933, P. Weltitschschew leg. (ZL).

Eine kleine, helle Spezies, mit gelbem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 33). Vorderflügelänge 7,2-9 mm.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 34-36) grundsätzlich mit jenen von *R. kaszabi* übereinstimmend; von dieser Art wie auch von allen übrigen Spezies des Subgenus kann *R. gissarica* leicht durch die überaus lange, apikal zipfelig verbreiterte Hypovalva getrennt werden.

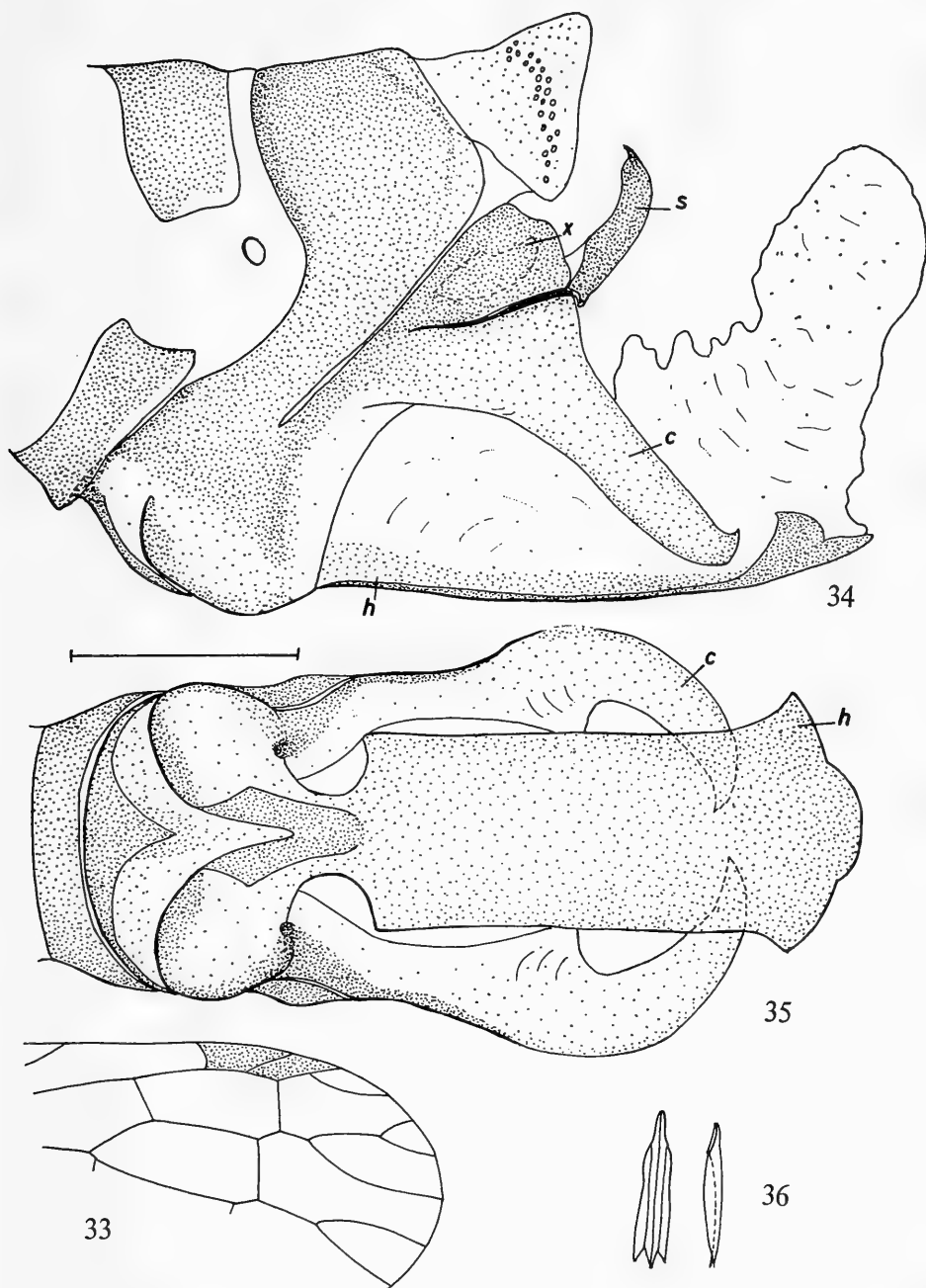


Abb. 33-36. *Raphidia (M.) gissarica* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (33); Apex des Abdomens, lateral (34) und ventral (35); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (36)

Genitalorgane der ♀ (Abb. 37-39): 7.Sternit am Kaudalrand mit schwach angeordneten paarigen Höckern. Der 8.Tergit weist einen für die Art charakteristischen, nach cephal gerichteten, spitz auslaufenden Fortsatz auf.

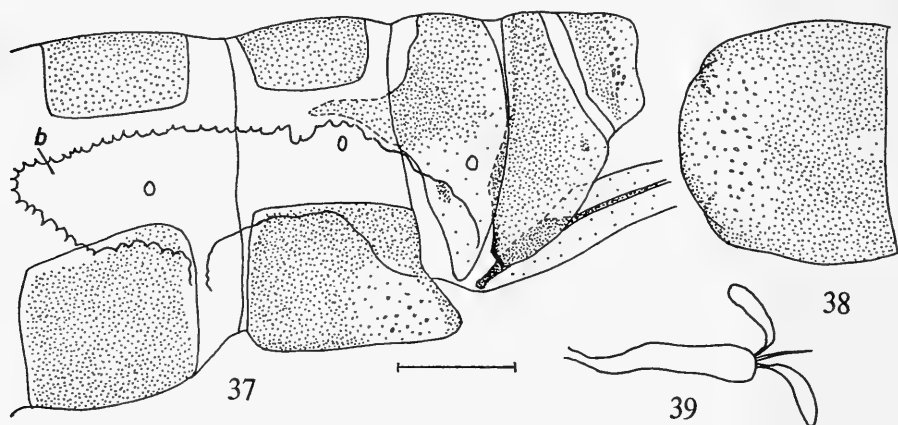


Abb. 37-39. *Raphidia (M.) gissarica* Asp., Asp. & Mart., ♀. Apex des Abdomens (37); 7.Sternit ventral (38); Spermatheka (39)

Raphidia (Mongoloraphidia) tadshikistanica Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia tadshikistanica Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 88 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Tadshikistan, Kondara, 13.VI.1937 (ZL).

Allotypus (♀): vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL).

Paratypen: 3 ♂; vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL). 2 ♂, 1 ♀; vom selben Fundort wie der Holotypus, jedoch 7.VI.1939 (ZL). 1 ♂; Tadshikistan, Kwack, 35 km SO von Djuschanbe, 2000 m, 17.VIII.1937, W. Gussakowski leg. (ZL).

Eine mittelgroße, helle Spezies, mit gelbem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 43). Vorderflügelänge 8,2-9,9 mm.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 40-42): 9.Segment sehr schmal, ringförmig. 9.Koxopoditen schmal, dorsoventral gestreckt, basal stark ausgebuchtet, mit kurzem, dornartigem Apex; Dorsalteil einen Höcker bildend. Stylus groß und kräftig. Hypovalva lang, etwa spatenförmig, mit zipfelig ausgezogenem Basalrand. Parameren fehlen.

Genitalorgane des ♀ (Abb. 44-47): 7.Sternit im Ventralteil deutlich nach kaudal ausgezogen. 8.Tergit im Sklerotisationsmuster jenem von *R. altaica* (Asp. & Asp.) ähnlich.

R. tadshikistanica kann im männlichen Geschlecht insbesondere durch die kaum hervortretende Apikalregion der 9.Koxopoditen von allen übrigen Spezies des Subgenus leicht differenziert werden.

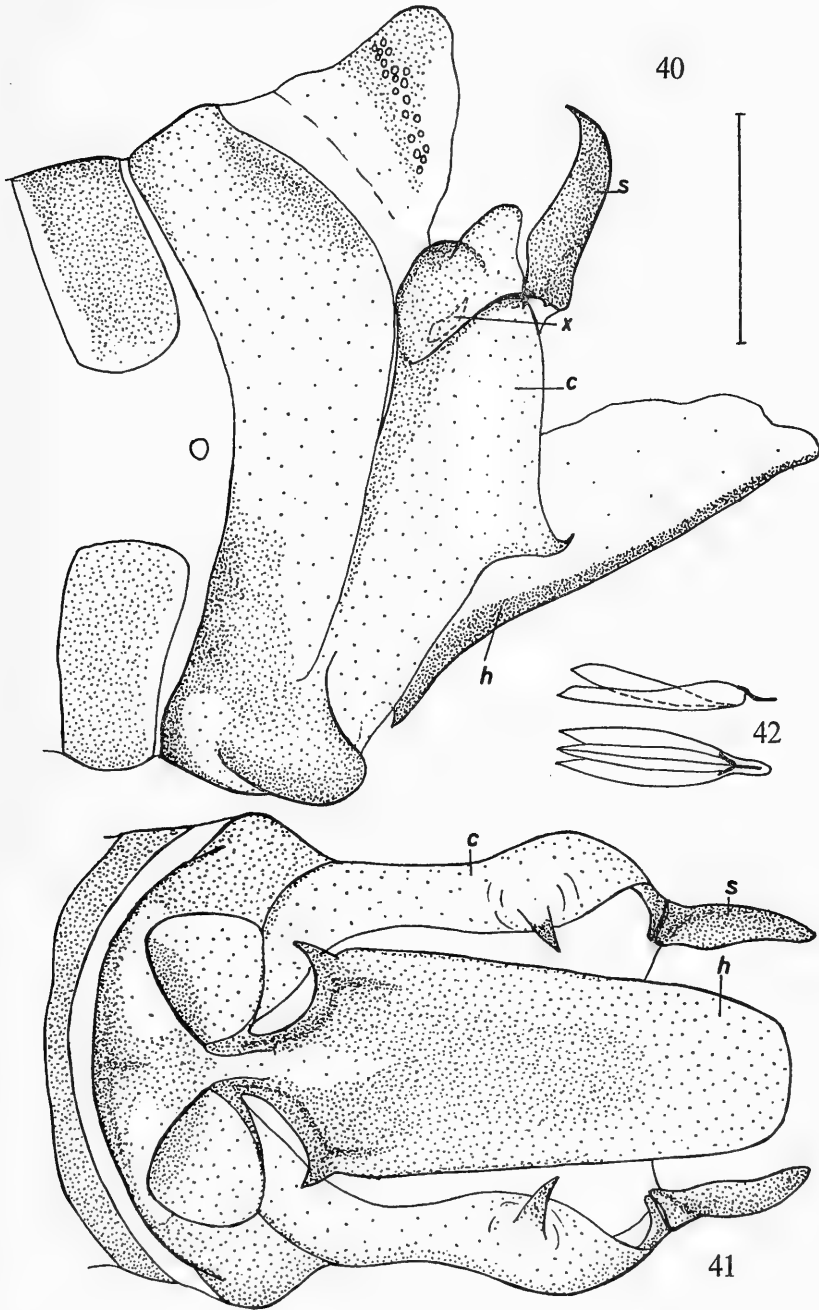


Abb. 40-42. *Raphidia (M.) tadshikistanica* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apex des Abdomens, lateral (40) und ventral (41); Hypandrium internum (10.Sternit), lateral und ventral (42)

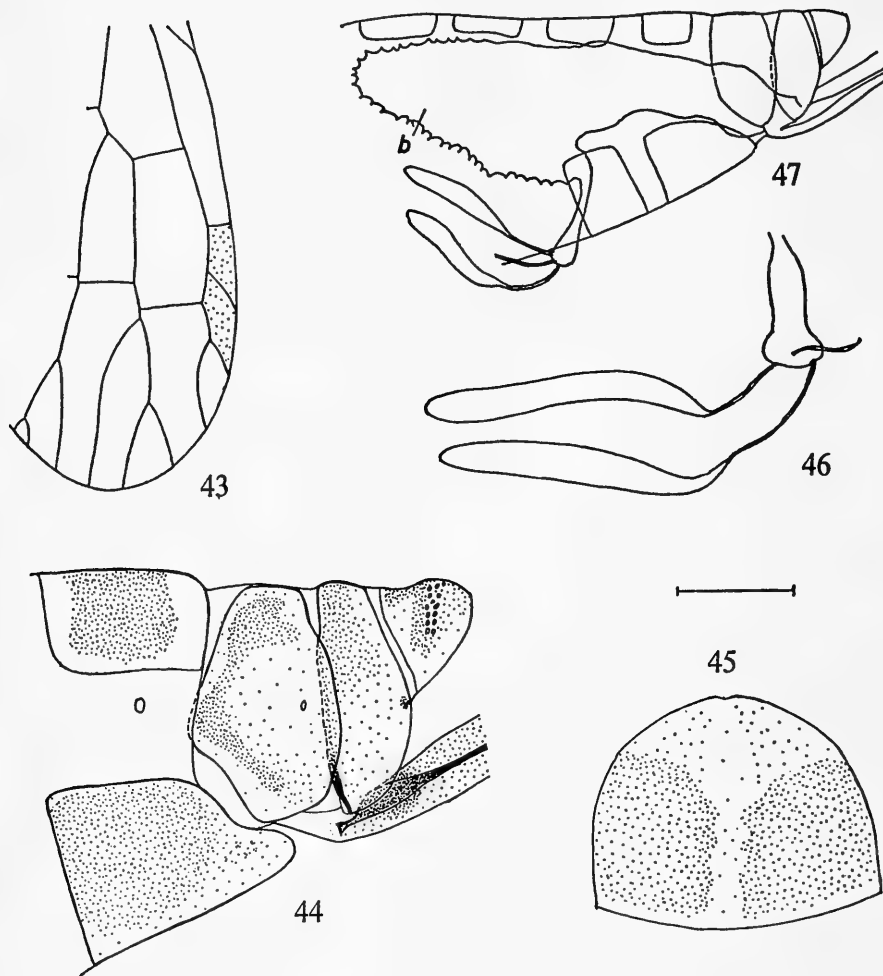


Abb. 43-47. *Raphidia (M.) tadshikistanica* Asp., Asp. & Mart., ♀. Apikalregion des rechten Vorderflügels (43); Apex des Abdomens, lateral (44); 7. Sternit, ventral (45); Spermatheka (46); Schema des Abdomens, lateral (47)

Raphidia (Mongoloraphidia) martynoviella Aspöck & Aspöck

Raphidia martynoviella Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 92 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Tadshikistan, Riudascht-Bezirk, 40 km von Djuschanbe, 3000 m, 22.VII.1937, E. N. Pawlowski leg. (ZL).

Allotypus (♀): vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL).

Paratypen: 2 ♀; vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL). 1 ♂; Tadshikistan, Gafilabad, Fluß Ljutschob, 11.VII.1940, W. Gussakowski leg. (ZL). 1 ♀; Tadshikistan, Kondara, bei Warzoza, 1100 m, 20.VIII.1945, W. Gussakowski leg. (ZL).

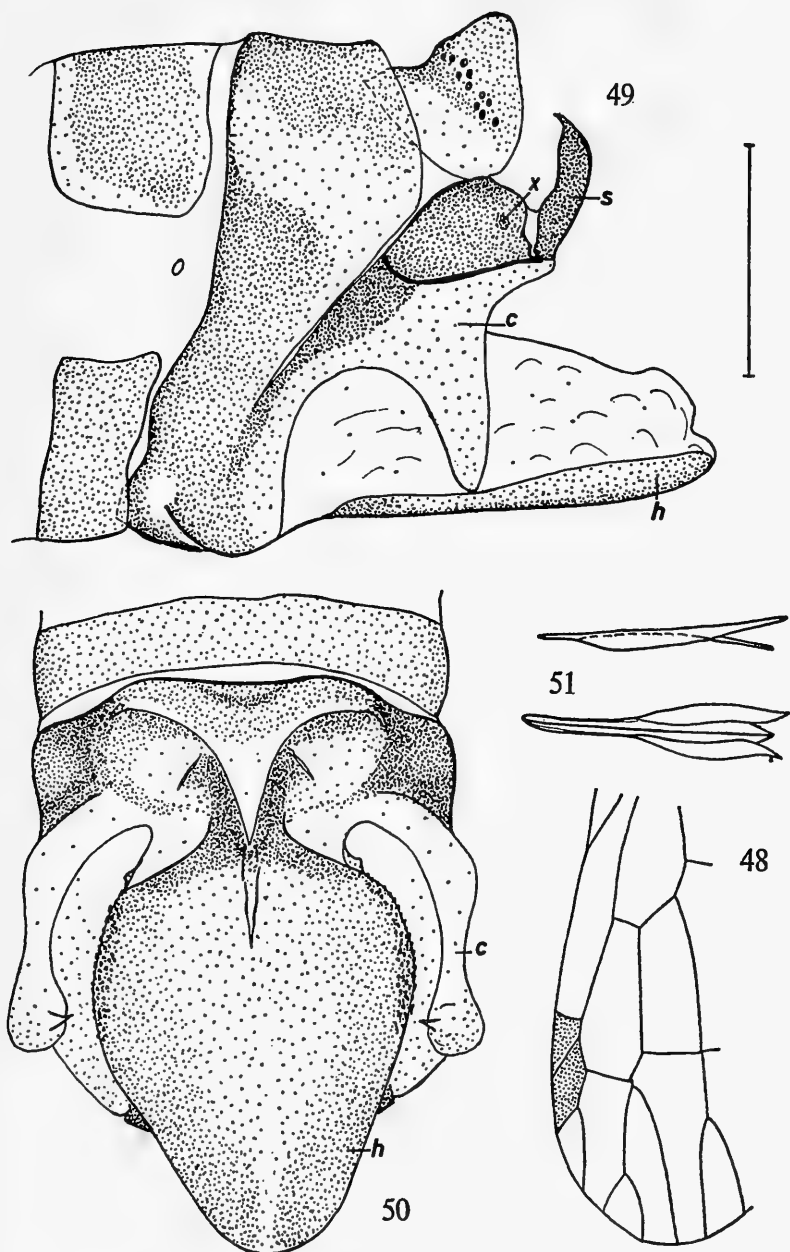


Abb. 48-51. *Raphidia (M.) martynoviella* Asp. & Asp., ♂. Apikalregion des linken Vorderflügels (48); Apex des Abdomens, lateral (49) und ventral (50); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (51)

Eine kleine, helle Spezies, mit gelbbraunem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 48). Vorderflügelänge 8,2-8,8 mm.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 49-51): 9.Segment dorsolateral leicht verbreitert. 9.Koxopoditen schmal, dorsoventral gestreckt, mit steil nach ventral gerichtetem, großem, fingerförmigem Apex, der in einen kleinen Dorn ausläuft. Stylus relativ klein. Hypoalva sehr groß, blattförmig, mit stark verbreitertem, am Rand mit Zähnchen besetztem Mittelteil und breit gerundetem Apex. Parameren fehlen. Durch die eigentümliche Form der Hypoalva und den charakteristischen Apex der 9.Koxopoditen kann die Art im männlichen Geschlecht von allen übrigen Spezies des Genus leicht differenziert werden.

Genitalsegmente des ♀ (Abb. 52-55): 7.Sternit im Ventralbereich deutlich nach kaudal ausgezogen, dorsal mit einer kleinen, aber distinkten Zone stärkerer Sklerotisation. 8.Tergit mit einem für die Art charakteristischen, nach cephal gerichteten, gut sklerotisierten Fortsatz.

Raphidia (*Mongoloraphidia*) *dsungarica* Aspöck & Aspöck

Raphidia dsungarica Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 92 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Kasachstan, Dsungarischer Ala-Tau, Fluß Bisimas, 17.VI.1937, Kerzner leg. (ZL).

Allotypus (♀): vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL).

Paratypen: 1 ♂, 2 ♀; vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL).

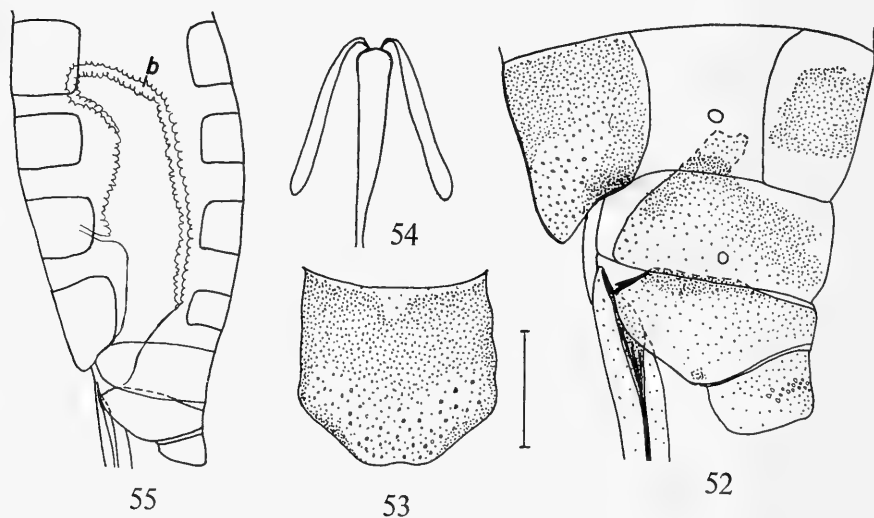


Abb. 52-55. *Raphidia* (*M.*) *martynoviella* Asp. & Asp., ♀. Apex des Abdomens, lateral (52); 7.Sternit, ventral (53); Spermatheka (54); Schema des Abdomens, lateral (55)

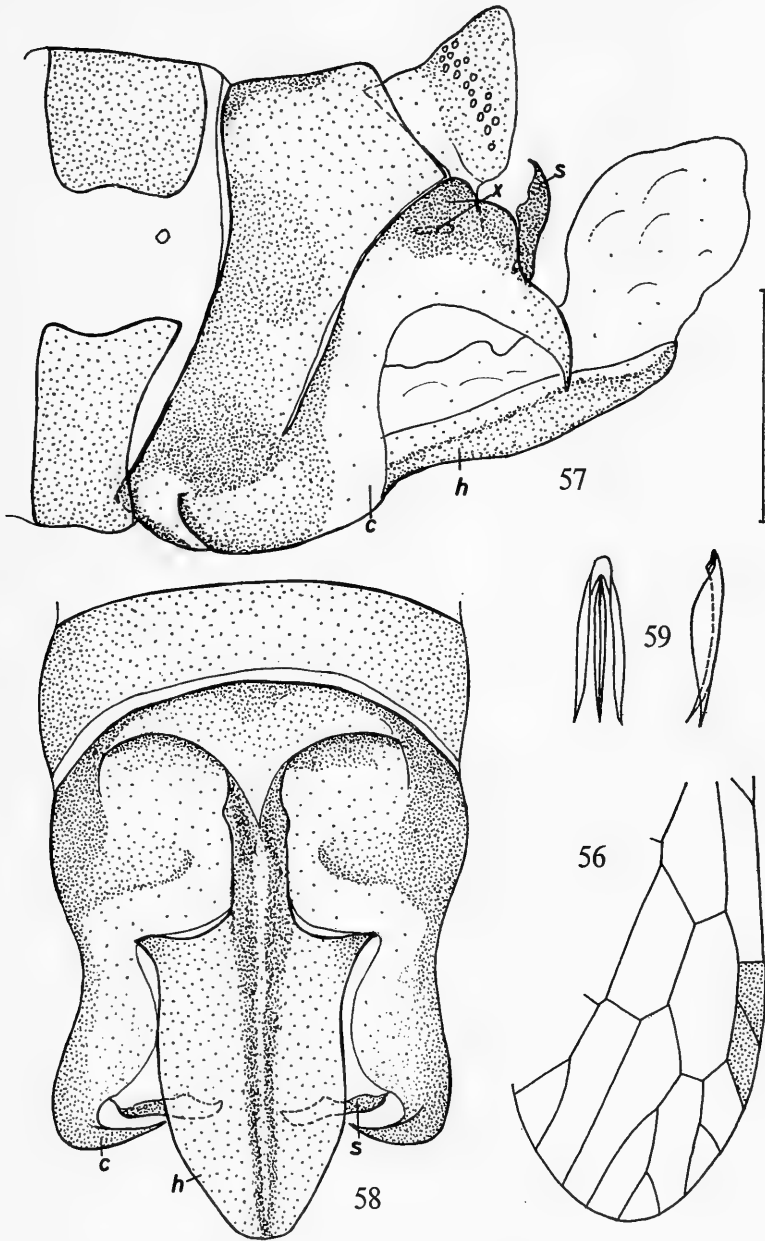


Abb. 56-59. *Raphidia (M.) dsungarica* Asp. & Asp., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (56); Apex des Abdomens, lateral (57) und ventral (58); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (59)

Eine mittelgroße, helle Spezies, mit braungelbem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma (Abb. 56). Vorderflügelänge 8,1-9 mm.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 57-59): 9.Segment dorsolateral verbreitert. 9.Koxopoditen mit breiter, stark ausgebuchteter Basis und schnabelartig gebogenem, spitz auslaufendem Apex. Stylus relativ klein. Hypoalva spatenförmig, mit etwas ausgezipfelter Basis. Parameren fehlen. Die Art kann von allen übrigen Spezies des Subgenus unter anderem durch die schnabelartige Form des Apex der 9.Koxopoditen leicht getrennt werden.

Genitalorgane des ♀ (Abb. 60-62): Kaudalrand des 7.Sternits nahezu gerade verlaufend. 8.Tergit mit ausgebuchtetem Zephalrand von charakteristischer Form.

Subgenus *Usbekoraphidia* Aspöck & Aspöck

Usbekoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 90.

Typus subgeneris: *Raphidia turkestanica* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.

Raphidia (*Usbekoraphidia*) *turkestanica* Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia turkestanica Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 88 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Usbekistan, Gurolasch, Turkestan-Berge, 2450 m, von *Juniperus sabina*, 3.VII.1948, A. A. Dawletschina leg. (ZL).

Eine kleine Spezies, mit hellbraunem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma (Abb. 63). Vorderflügelänge 7,7 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querader verbunden.

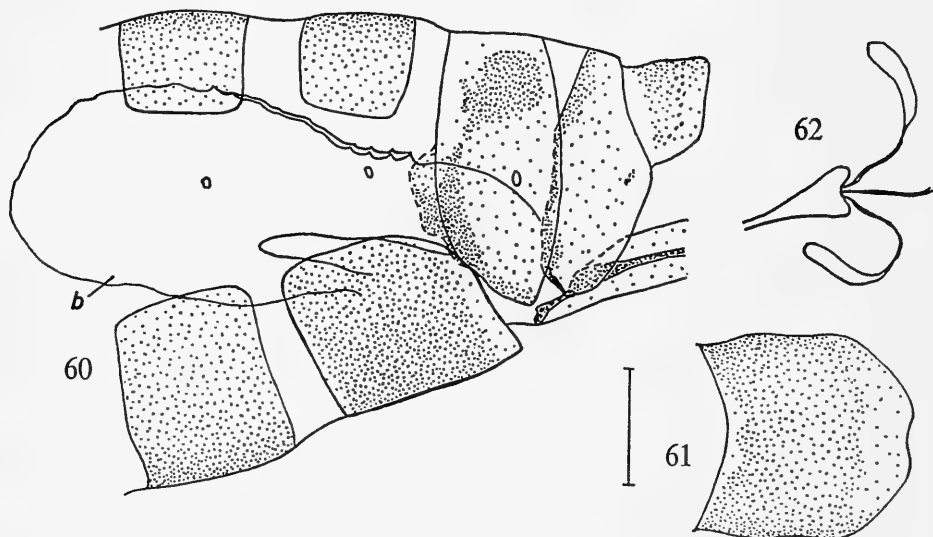


Abb. 60-62. *Raphidia* (*M.*) *dsungarica* Asp. & Asp., ♀. Apex des Abdomens, lateral (60); 7.Sternit, ventral (61); Spermatheka (62)

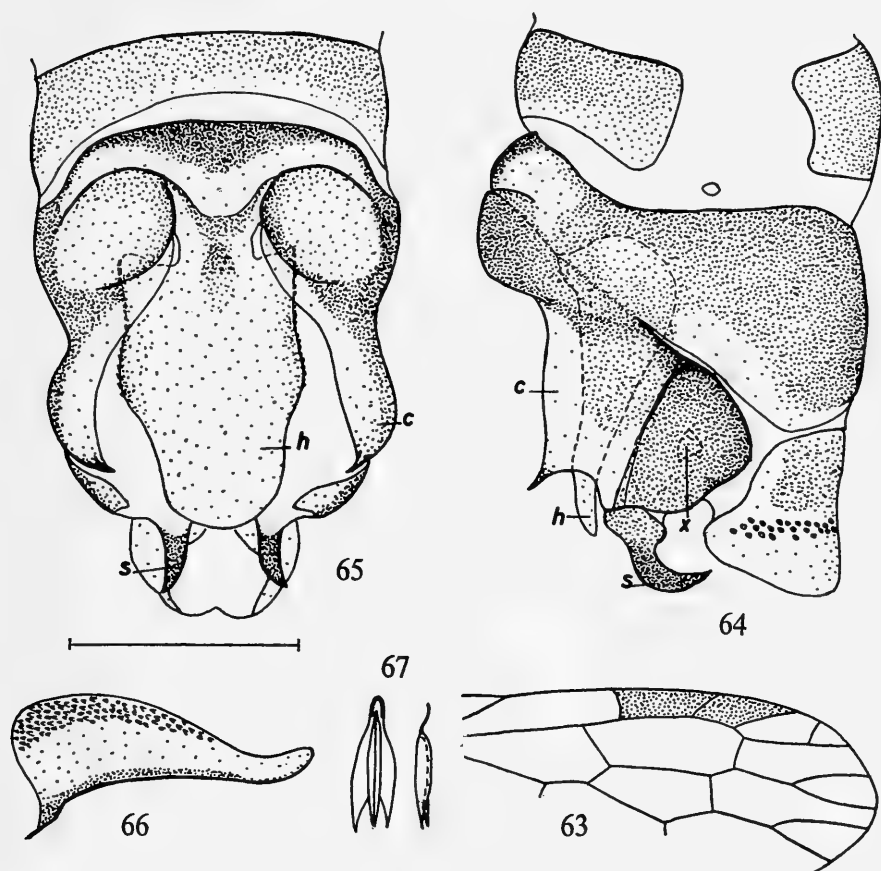


Abb. 63-67. *Raphidia (U.) turkestanica* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (63); Apex des Abdomens, lateral (64) und ventral (65); Hypovalva, lateral (66); Hypandrium internum (10.Sternit), lateral und ventral (67)

Genitalorgane des ♂ (Abb. 64-67): 9.Segment dorsal verbreitert. 9.Koxopoditen dorsolateral breit, mit kurzem, spitzem Apex; Basalregion relativ schmal. Stylus kräftig, stark gekrümmt, mit breiter Basis. Hypovalva etwa spatenförmig, mit nach dorsal geschlagenen, mit zahlreichen Zähnchen besetzten Lateralrändern. Parameren fehlen.

R. turkestanica ist die einzige bisher bekannte Spezies dieses Subgenus, das wohl dem Subgenus *Mongoloraphidia* Asp. & Asp. am nächsten steht.

Bemerkung: Die von Navas (1915) nach einem aus Fergana stammenden ♂ beschriebene *Raphidilla granulosa* ist zumindest vorläufig eine ungeklärte Spezies, weil der ursprünglich im Museum von Leningrad aufbewahrte Typus offensichtlich verloren gegangen ist. Die im Rahmen der Beschreibung veröffentlichte Skizze des männlichen Abdominalendes läßt gewisse Ähnlichkeiten mit dem männlichen Genitalapparat von *R. (U.) turkestanica* erkennen, so daß insbesondere auf Grund geographischer Überlegungen nicht völlig ausgeschlossen werden kann, daß die beiden Arten miteinander identisch sind. Diese Frage wird allerdings, wenn überhaupt, erst nach völliger Erfassung der Raphidiiden-Fauna Zentralasiens entschieden werden können.

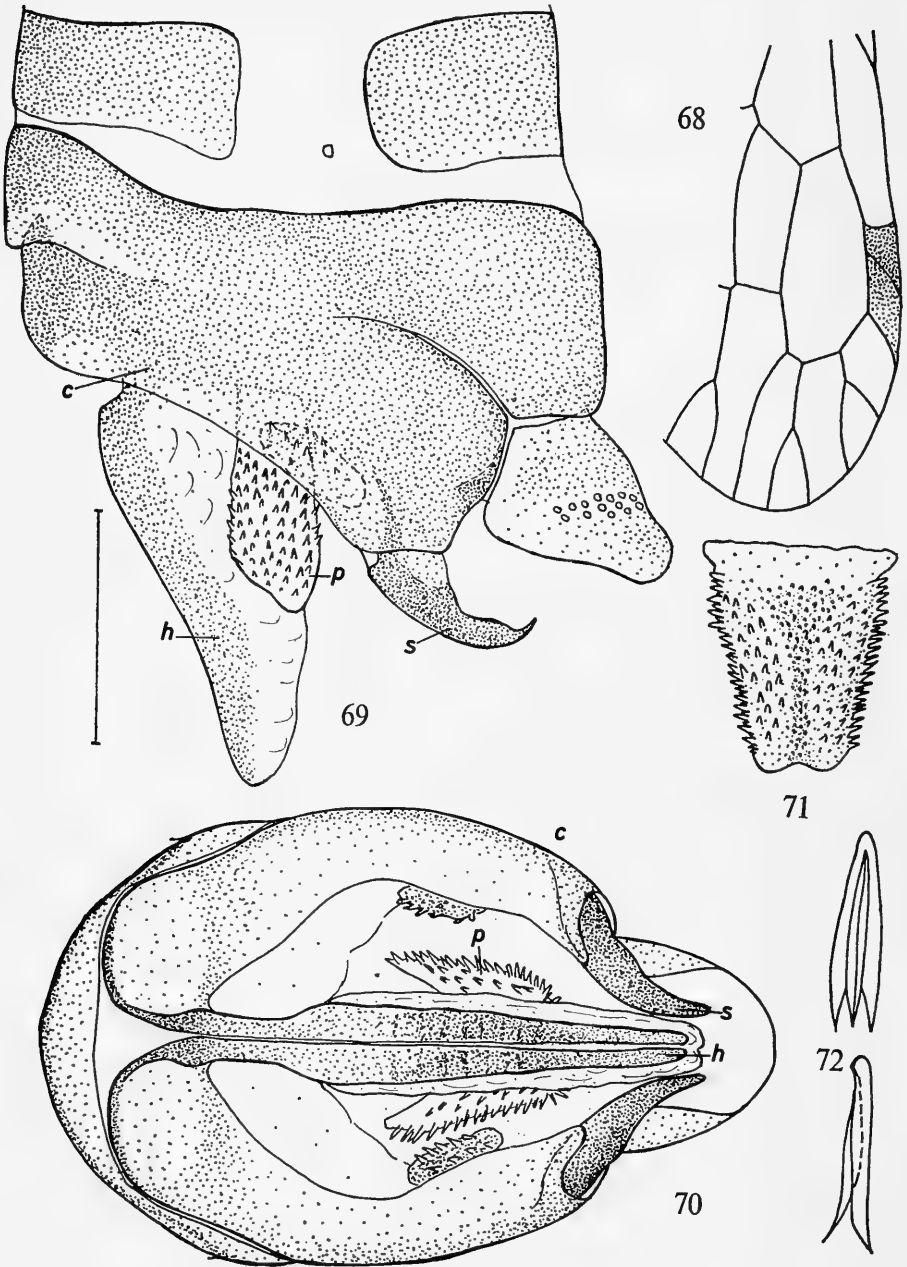


Abb. 68-72. *Raphidia (T.) denticulata* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (68); Apex des Abdomens, lateral (69) und ventral (70); Parameren, dorsal (71); Hypandrium internum (10.Sternit), lateral und ventral (72)

Subgenus **Tadshikoraphidia** Aspöck & Aspöck

Tadshikoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 90.

Typus subgeneris: *Raphidia denticulata* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.

Raphidia (Tadshikoraphidia) denticulata Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia denticulata Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 88 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Tadshikistan, Kondara, 16.VI.1937 (ZL).

Allotypus (♀): vom selben Fundort wie der Holotypus (ZL).

Paratypen: 1 ♂, 3 ♀; vom selben Fundort wie der Holotypus, jedoch 29.V., 5.VI. und 7.VI.1939 (ZL). 1 ♀; Tadshikistan, Karateghin-Gebirge, Baldschuan, 1898, F. Hauser leg. (NMW).

Eine mittelgroße Spezies, mit braunem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma, dessen distaler Teil etwas heller ist als der proximale (Abb. 68). Vorderflügelänge 9,3-10,5 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querrader verbunden.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 69-72): 9.Segment dorsal verbreitert. 9.Koxopoditen dorsoventral gestreckt, ohne ausgeprägten Apex. Stylus kräftig. Die Hypovalva besteht aus paarigen, langgestreckten, stark sklerotisierten Streifen. Parameren schildförmig verschmolzen, mit zahlreichen Zähnen besetzt. An der Innenseite der 9.Koxopoditen liegt außerdem jederseits eine mit Zähnen besetzte Platte.

Genitalsegmente des ♀ (Abb. 73-75): 7.Sternit im Ventralteil deutlich nach kaudal ausgezogen, mit schwacher medianer Inzision und charakteristischem Sklerotisationsmuster. 8.Tergit nach cephal hin etwa dreieckig verbreitert. *R. denticulata* ist die einzige bisher bekannte Art des Subgenus und steht völlig isoliert.

Subgenus **Kasachoraphidia** Aspöck & Aspöck

Kasachoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 91.

Typus subgeneris: *Raphidia almaatensis* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.

Raphidia (Kasachoraphidia) almaatensis Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia almaatensis Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 88 (Vorläufige Beschreibung).

Raphidilla martynovae Steinmann, 1964(?).

Raphidilla kazabstanica Steinmann, 1964(?)

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Kasachstan, Alma-Ata, 3.VI.1925 (ZL).

Paratypus (♂): 'Dschilarik, Stenross' (NMW).

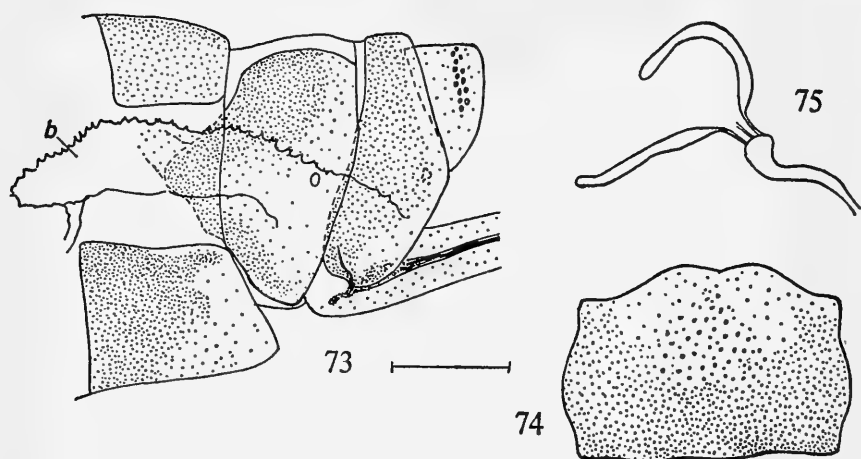


Abb. 73-75. *Raphidia (T.) denticulata* Asp., Asp. & Mart., ♀. Apex des Abdomens, lateral (73); 7. Sternit, ventral (74); Spermatheka (75)

Eine mittelgroße Spezies, mit gelbem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 76). Vorderflügelänge 9-10 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querader verbunden.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 77-79): 9. Segment schmal, mit nur leichter dorsolateraler Verbreiterung. 9. Koxopoditen dorsoventral gestreckt, mit etwa dreieckiger Apikalzone, die in einem kurzen, krallig gebogenen Häkchen endet. Stylus relativ klein. Hypovalva einen breiten, U-förmigen, lateral mit Zähnnchen besetzten Balken bildend. Eindeutig als Parameren deutbare Strukturen fehlen.

R. almaatensis ist die einzige bisher bekannte Art des Subgenus und steht auf Grund des eigentümlichen Baues des männlichen Genitalapparates völlig isoliert.

Bemerkung: Steinmann (1964) hat nach einigen aus Süd-Kasachstan (Alma-Ata, Flo Ili, Tsarin) stammenden ♀ zwei Arten, *Raphidilla martynovae* und *Raphidilla kazakhstanica*, beschrieben. Wir hatten Gelegenheit, das Typen-Material dieser Spezies zu studieren, wobei sich zeigte, daß die beiden Arten miteinander identisch sind und *R. kazakhstanica* ein Synonym zu *R. martynovae* darstellt. Die Art stimmt genitalmorphologisch mit keiner bereits früher beschriebenen und im weiblichen Geschlecht bekannten Spezies überein, so daß an der Validität kaum ein Zweifel besteht. Darüber hinaus liegt uns ein ♀ (Kasachstan Alma-Ata, J. Sahlb leg., coll. NMW) vor, das mit *R. martynovae* habituell und genitalmorphologisch völlig übereinstimmt. Die weiblichen Genitalorgane dieser Art sind in den Abbildungen 80-82 dargestellt. Da *R. martynovae* in allen wesentlichen Merkmalen des Kopfes und der Flügel mit *R. almaatensis* übereinstimmt, muß es für wahrscheinlich gehalten werden, daß *R. almaatensis* das ♂ von *R. martynovae* darstellt und damit in die Synonymie dieser Art fällt. Für diese Annahme sprechen insbesondere auch die Fundorte. Wir haben es dennoch vorgezogen, *R. almaatensis* zu beschreiben, um die durch eine etwaige falsche Zuordnung entstehende und erfahrungsgemäß in der Literatur schwierig zu beseitigende Konfusion zu vermeiden. Eine endgültige Entscheidung dieser Frage wird wohl erst nach gründlicher Erforschung der in Betracht kommenden Gebiete herbeizuführen sein.

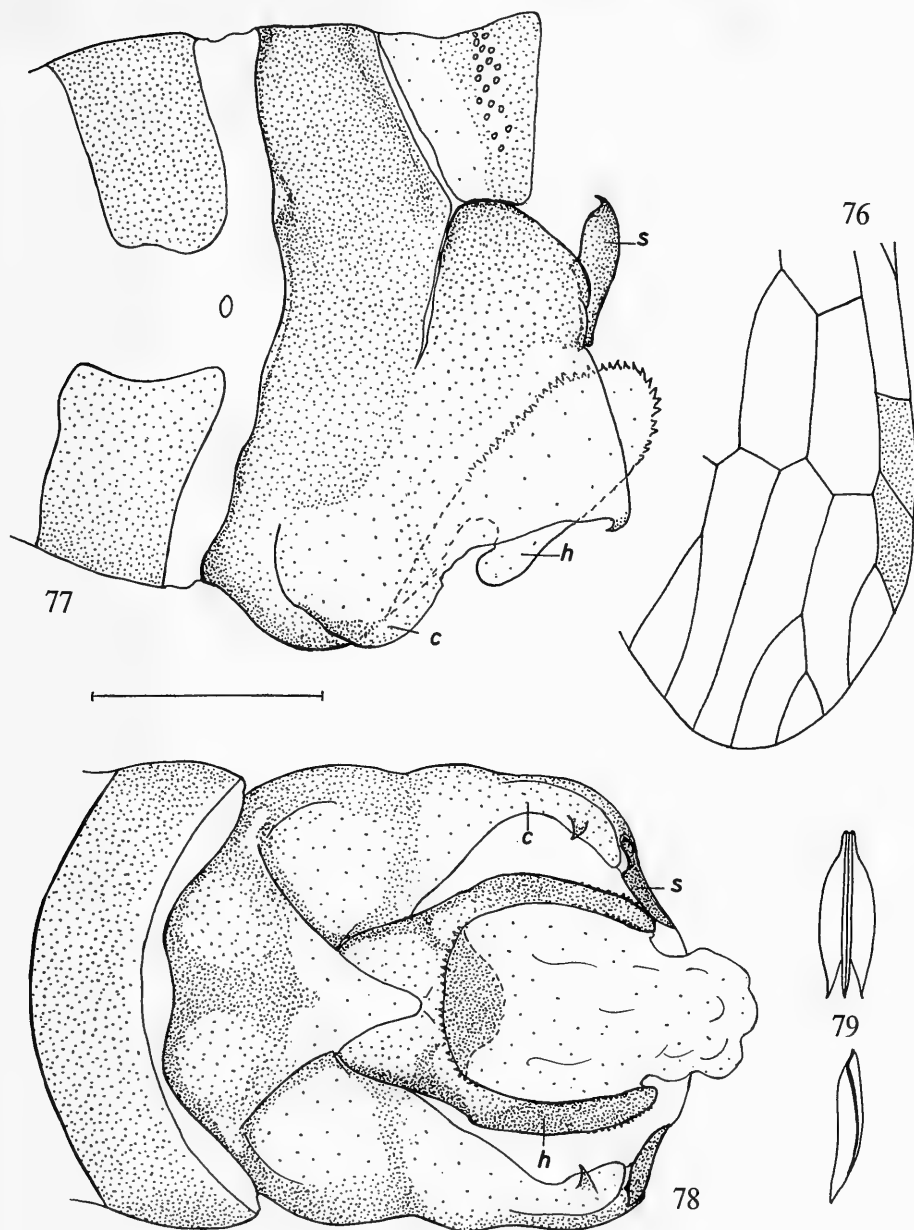


Abb. 76-79. *Raphidia* (K.) *almaatensis* Asp., Asp. & Mart., ♂ Apikalregion des rechten Vorderflügels (76); Apex des Abdomens, lateral (77) und ventral (78); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (79)

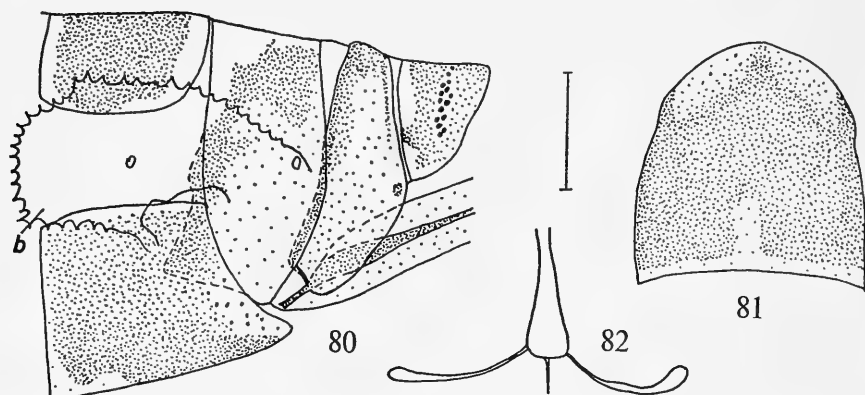


Abb. 80-82. *Raphidia martynovae* (Steinm.), ♀ (Typus). Apex des Abdomens, lateral (80); 7. Sternit, ventral (81); Spermatheka (82)

Subgenus *Ferganoraphidia* Aspöck & Aspöck

Ferganoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 91.

Typus subgeneris: *Raphidia pusillogenitalis* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.

Raphidia (*Ferganoraphidia*) *pusillogenitalis* Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia pusillogenitalis Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 89 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Kirgisistan, Ak-Terek, 5 km N von Gawa, Fergana-Berge, 12.VII.1937, A. Kiritschenko leg. (ZL).

Allotypus (♀): vom selben Fundort wie der Holotypus.

Parotypen: 1 ♂; vom selben Fundort wie der Holotypus, jedoch 27.VII.1937 (ZL). 1 ♂; Kirgisistan, zwischen Kara-Alma und Urulembasch, 1950 m, 4.VII.1943, K. Arnoldi leg. (ZL). 7 ♀; Kirgisistan, Fergana-Berge, Kara-Alma, 28.VI.-23.VIII.1945, K. Arnoldi leg. (ZL). 1 ♂; Usbekistan, Tschkent-Bezirk, Kauntschi, 16.VIII.1925 (ZL).

Eine kleine Spezies, mit gelbem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 83). Vorderflügelänge 6,2-9,5 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querader verbunden.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 84-86) außergewöhnlich klein. 9. Segment dorsal verschmälert. 9. Koxopoditen mit breit gerundeter, kaum hervor tretender Apikalregion. Stylus kräftig, stark gekrümmt, mit breiter Basis. Hypovalva lang-elliptisch, mit stärker sklerotisiertem Lateralbereich. Parameren fehlen.

Genitalsegmente des ♀ (Abb. 87-89): 7. Sternit im Ventralteil leicht nach kaudal ausgezogen. Cephalrand des 8. Tergits im Ventralbereich stärker sklerotisiert.

R. pusillogenitalis ist die einzige bisher bekannte Spezies des Subgenus und steht innerhalb der Gattung völlig isoliert.

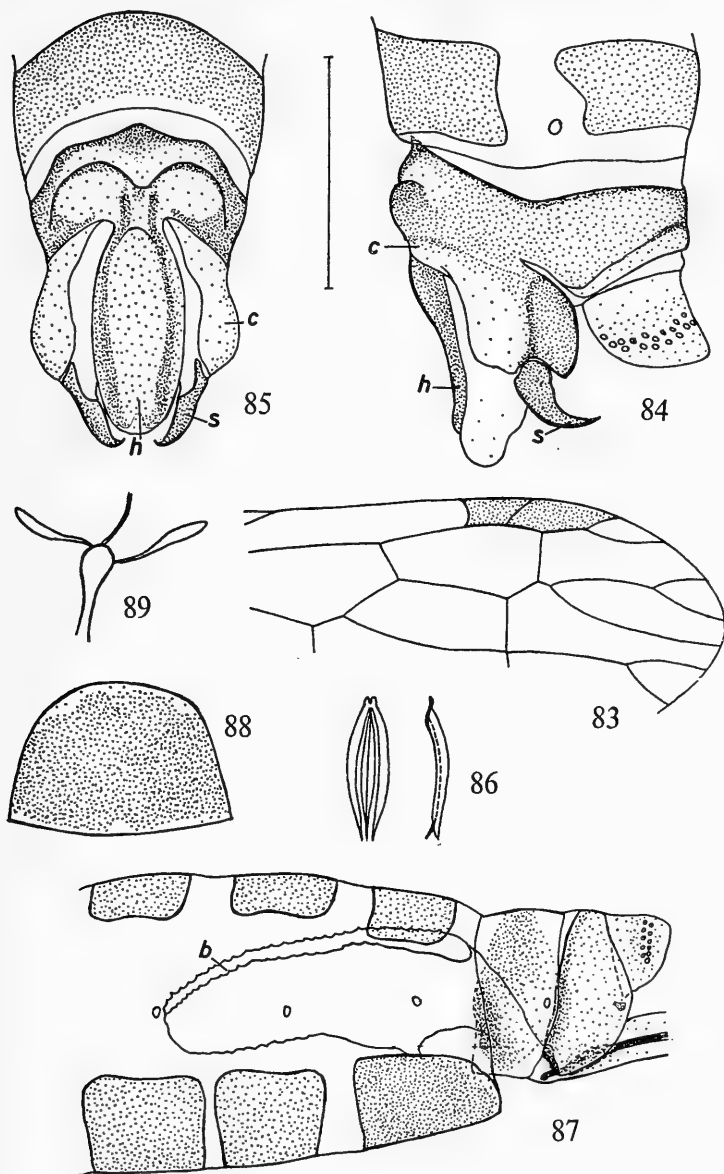


Abb. 83-86. *Raphidia (F.) pusillogenitalis* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (83); Apex des Abdomens, lateral (84) und ventral (85); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (86). Abb. 87-89. *Raphidia (F.) pusillogenitalis* Asp. & Asp. & Mart., ♀. Apex des Abdomens, lateral (87); 7. Sternit, ventral (88); Spermatheka (89)

Subgenus *Kirgisoraphidia* Aspöck & Aspöck

Kirgisoraphidia Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 91.

Typus subgeneris: *Raphidia monstrosa* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.

Raphidia (*Kirgisoraphidia*) *monstrosa* Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia monstrosa Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 89 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Kirgisistan, Kyrk-Kytschik-Tau-Gebirge, Fluß Kugart-Su, 27.V.1925. F. Dobrzanski leg. (ZL).

Eine mittelgroße Spezies, mit gelbbraunem, von einer Ader durchzogenem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 90). Vorderflügelänge 8,8 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querader verbunden.

Genitalorgane des ♂ (Abb. 91-93): 9.Segment dorsal verschmälert, dorsolateral verbreitert. 9.Koxopoditen dorsoventral gestreckt, mit fingerförmiger, krallig endender Apikalzone. Stylus schwächig, Hypovalva etwa schaufelförmig, im Mittelteil mit mächtigen, nach cephal gerichteten, zahlreiche Zähnen tragenden Anhängen. Parameren fehlen.

R. monstrosa ist die einzige bisher bekannte Art des Subgenus und steht innerhalb der Gattung völlig isoliert.

Subgenus *Martynoviella* Aspöck & Aspöck

Martynoviella Aspöck & Aspöck, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 91.

Typus subgeneris: *Raphidia tshimganica* Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968.

Raphidia (*Martynoviella*) *tshimganica* Aspöck, Aspöck & Martynova

Raphidia tshimganica Aspöck, Aspöck & Martynova, 1968, Ent. Nachrbl. (Wien) 15, 89 (Vorläufige Beschreibung).

Vorliegendes Material:

Holotypus (♂): Süd-Kasachstan, Großer Tshimgan, 75 km NO von Taschkent, 19.VII.1924, O. Martynova leg. (ZL).

Eine kleine Spezies, mit gelbbraunem Pterostigma. Flügelapex vom *maculicollis*-Typ (Abb. 94). Das vorliegende Individuum weist offensichtlich ein pathologisches Geäder auf, nur in einem Flügel ist das Pterostigma von einer Ader durchzogen. Vorderflügelänge 7,2 mm. Im Hinterflügel ist die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querader verbunden.

Genitalsegmente des ♂ (Abb. 95-97): 9.Tergit außergewöhnlich breit und groß. 9.Koxopoditen relativ klein, apikal einen mächtigen Haken bildend. Hypovalva klein, etwa X-förmig. Stylus klein. Parameren fehlen.

R. tshimganica ist die einzige bisher bekannte Art des Subgenus und steht innerhalb der Gattung völlig isoliert.

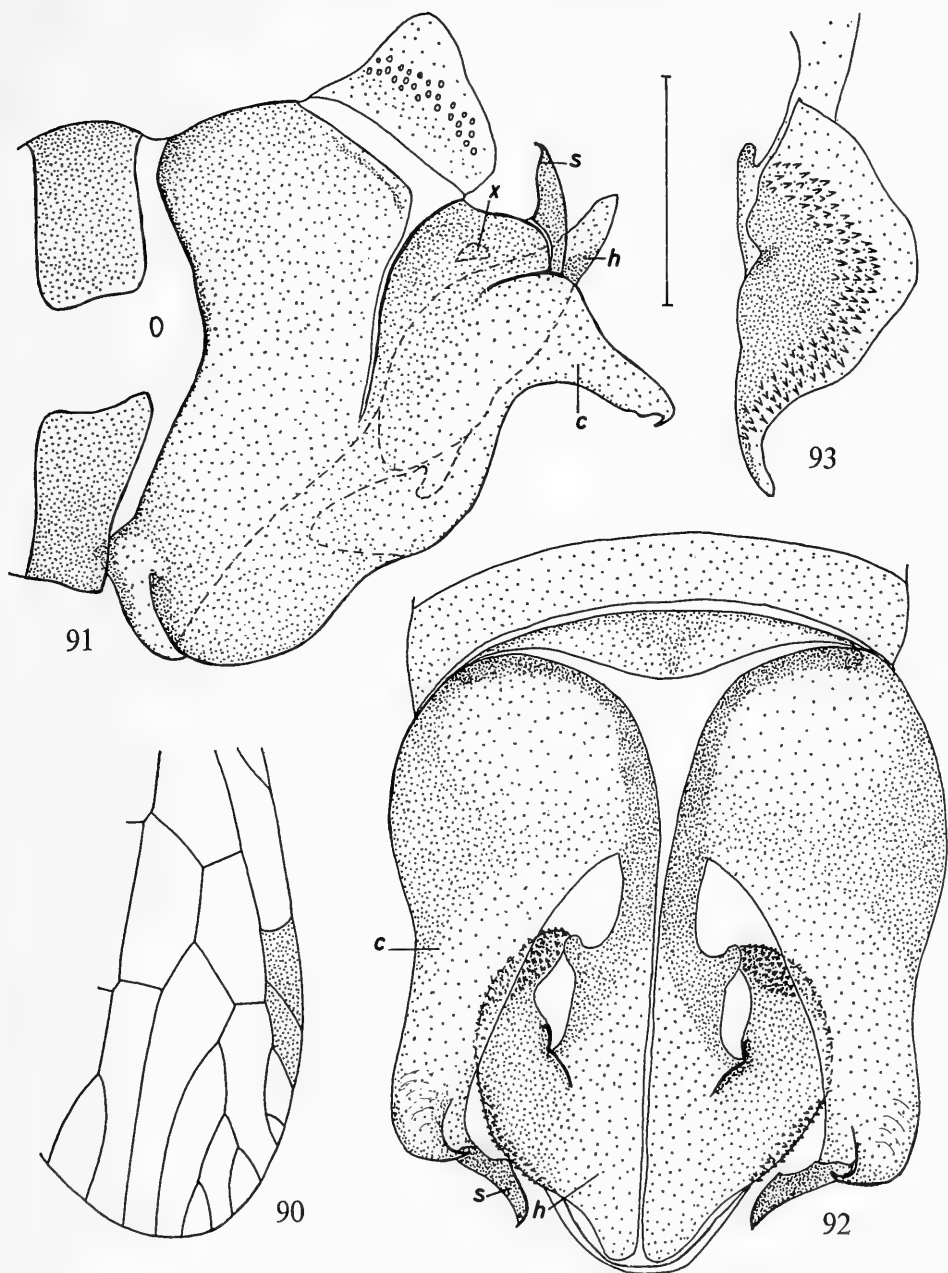


Abb. 90-93. *Raphidia* (K.) *monstruosa* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (90); Apex des Abdomens, lateral (91) und ventral (92); Hypovalva, lateral (93)

Subgenus *Raphidilla* Navas

Raphidilla Navas, 1915, Mem. R. Acad. Cienc. Art. Barcelona 11, 477.

Typus subgeneris: *Raphidia xanthostigma* Schummel, 1832.

Raphidia (*Raphidilla*) *xanthostigma* Schummel

Raphidia xanthostigma Schummel, 1832, Vers. Beschr. Schles. Raphidia, 12.

Raphidia xanthostigma Schummel; Albarda, 1891.

Agulla xanthostigma (Schummel); Principi, 1961.

Agulla xanthostigma (Schummel); Aspöck & Aspöck, 1964.

Agulla rostrata Bartos, 1965b.

R. xanthostigma ist in Nord- und Mitteleuropa weit verbreitet (Aspöck & Aspöck, 1969a) und stellt offensichtlich ein sibirisches Faunenelement dar. Die bisher einzigen

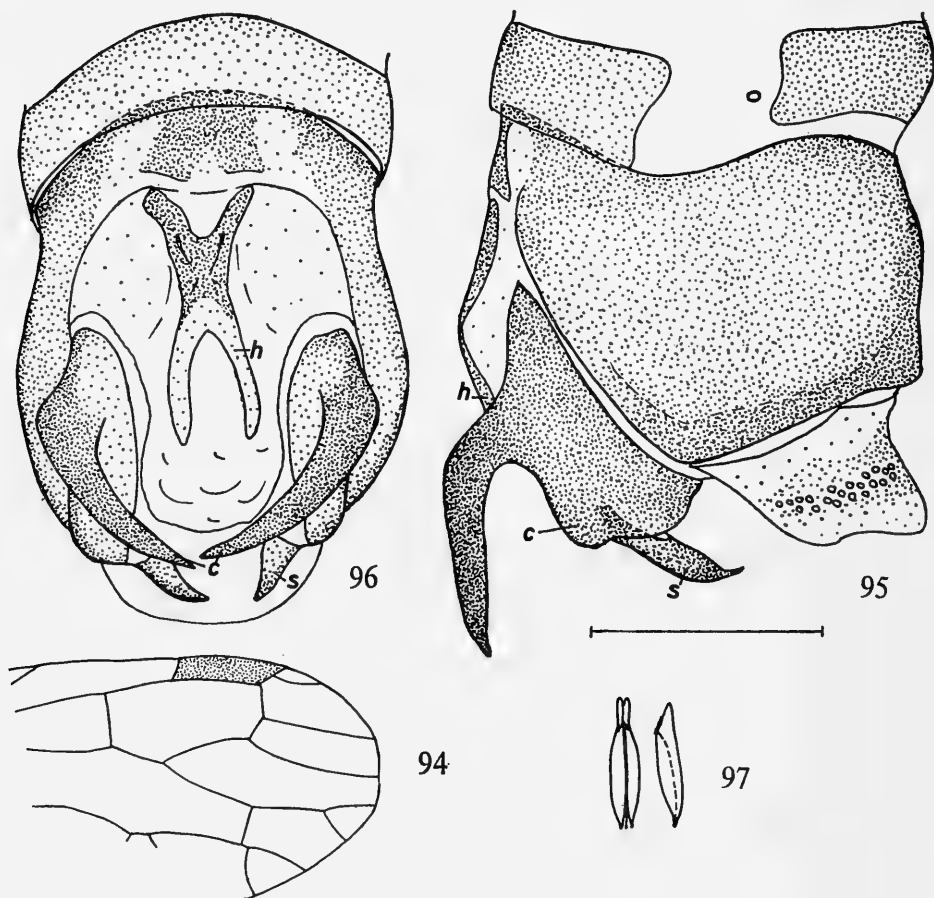


Abb. 94-97. *Raphidia* (*M.*) *tschimganica* Asp., Asp. & Mart., ♂. Apikalregion des rechten Vorderflügels (94); Apex des Abdomens, lateral (95) und ventral (96); Hypandrium internum (10. Sternit), lateral und ventral (97)

sicheren Nachweise der Art in der Sowjetunion beschränken sich auf die von Bartos (1965b) als *Agulla rostrata* beschriebenen Individuen aus Moldawien (Slobodzia, Kishinev, Strasený, Plot).

Uns liegt nunmehr folgendes Material der Spezies aus der UdSSR vor:

- 1 ♂; Estnische SSR, Hapsal, 2.VI.1904 (ZB).
- 1 ♂; Ukraine, Uzhkorod, P. Rus leg. (MP).
- 1 ♀; Ukraine, Kiew (NMW).
- 1 ♂; Perm, Besentschna, 10.VIII.1927 (DEI).
- 1 ♀; Ural, Sojmonowsk, VI.1908, M. Bartel leg. (NMW).
- 1 ♂, 1 ♀; Kasachstan, Karaganda-Gebiet, 40 km S von Zana-Arka, 2.-21.VI.1960, Kerzner leg. (ZL).
- 1 ♀; Kasachstan, Karaganda-Gebiet, Fluß Kokpenty, 10.VI.1960, Kerzner leg. (ZL).
- 1 ♀; Nord-Kasachstan, Borowoe, 12.VI.1943, N. Kuznetsow leg. (ZL).
- 1 ♂; Kasachstan, Janwarzewo, Fluß Embulatowka, 20.V.1950, Romadina leg. (ZL).
- 1 ♀; Omsk, 15.VI.1927 (ZL).
- 7 ♂, 16 ♀; Irkutsk-Gebiet, Maloe Goloustnoe, 12.VII.-28.VII.1965, A. S. Plaschanov leg. (ZL).
- 1 ♂, 1 ♀; Irkutsk-Gebiet, Katschug-Bezirk, Azikak, 15.VI.-12.VII.1962, A. S. Pleschanov leg. (ZL).
- 1 ♂, Irkutsk-Gebiet, Echirit-Bulagat-Bezirk, Achiny, 19.VI.1964, A. S. Pleschanov (ZL).
- 1 ♀; Transbaikalien, Fluß Burguntui, S von Troickosawsk, 28.-30.VI.1907, Kozewnikow leg. (ZL).

Die aus Kasachstan und dem Irkutsk-Gebiet stammenden Individuen zeigen im männlichen Geschlecht einen geringfügigen Unterschied gegenüber typischen europäischen Individuen; bei ihnen erscheint der Apex der 9.Koxopoditen etwas länger und schmaler und weniger gekrümmt. Wir glauben allerdings, daß diese durchaus unerhebliche Differenz zumindest derzeit nicht dazu angetan ist, eine subspezifische Trennung zu rechtfertigen. Es wird allerdings von Interesse sein, möglichst umfangreiches Material dieser in der Sowjetunion ohne Zweifel weit verbreiteten Spezies zu untersuchen und mit europäischen Tieren zu vergleichen.

III. DISKUSSION UND ZUSAMMENFASSUNG

Aus dem Gebiet der Sowjetunion sind nunmehr 21 auf Grund der Morphologie der männlichen Genitalorgane klar definierbare Spezies der Gattung *Raphidia* L., dem einzigen Genus der Familie Raphidiidae, bekannt:

- Raphidia* (*Raphidia*) *ophiopsis* L.
- Raphidia* (*Raphidia*) *beieri* Asp. & Asp.
- Raphidia* (*Raphidia*) *grusinica* Asp., Asp. & Mart.
- Raphidia* (*Pretzmannia*) *euxina* Nav.
- Raphidia* (*Aserbeidschanoraphidia*) *nuchensis* Asp., Asp. & Mart.
- Raphidia* (*Turcoraphidia*) *pseudoamara* Asp. & Asp.
- Raphidia* (*Pontoraphidia*) *pontica* Alb.
- Raphidia* (*Navasana*) *notata* Fbr.
- Raphidia* (*Mongoloraphidia*) *kaszabi* (Asp. & Asp.)

Raphidia (Mongoloraphidia) sajanica Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Mongoloraphidia) gissarica Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Mongoloraphidia) tadshikistanica Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Mongoloraphidia) martynoviella Asp. & Asp.
Raphidia (Mongoloraphidia) dsungarica Asp. & Asp.
Raphidia (Usbekoraphidia) turkestanica Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Tadshikoraphidia) denticulata Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Kasachoraphidia) almaatensis Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Ferganoraphidia) pusillogenitalis Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Kirgisoraphidia) monstrosa Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Martynoviella) tshimganica Asp., Asp. & Mart.
Raphidia (Raphidilla) xanthostigma Schum.

Von diesen Arten wird sich *R. almaatensis* möglicherweise als Synonym zu der bisher nur im weiblichen Geschlecht bekannten, ebenfalls aus Südkasachstan beschriebenen *R. martynovae* Steinm. erweisen, die ihrerseits mit der von Steinmann (1964) unmittelbar anschließend beschriebenen *R. kazachstanica* identisch ist. Weiters kann nicht ausgeschlossen werden, daß *R. turkestanica* mit der von Navas (1915) aus Fergana beschriebenen *R. granulosa* identisch ist; auf Grund der insuffizienten Beschreibung von *R. granulosa* ist diese Frage nicht zu entscheiden, der Typus ist leider verschollen. Von den verbleibenden vier bereits früher aus Rußland beschriebenen Arten sind zwei Spezies, *R. schizurotergalis* Bart. und *R. rostrata* Bart., Synonyma. *R. alloneura* Nav., von der der Typus ebenfalls verschollen ist, ist auf Grund der mangelhaften Beschreibung absolut undeutbar. Hingegen ist *R. caucasica* Esb.-Pet. eine valide Spezies, die in beiden Geschlechtern klar definierbar ist. Der Locus typicus dieser Art liegt heute allerdings in der Türkei, doch ist mit Sicherheit anzunehmen, daß die Spezies auch in den sowjetischen Teilen des armenischen Hochlandes vorkommt.

Dies trifft möglicherweise auch für andere in Anatolien nachgewiesene Spezies zu, wennleich festgehalten werden muß, daß das türkisch-sowjetische Grenzgebiet (in dem der Locus typicus von *R. caucasica* liegt) im übrigen völlig unerforscht ist und daß die aus Anatolien bekannten Raphidiiden-Spezies fast durchwegs kleine und kleinste Verbreitungsareale aufweisen (Aspöck & Aspöck, 1965a, b, 1966a, b, 1967c, d).

Hingegen dürfen noch einige in Mittel- und Osteuropa nachgewiesene Raphidiiden-Spezies in den westlichen Teilen der Sowjetunion erwartet werden: *Raphidia (Lesna) flavipes* Stein, *Raphidia (Raphidia) ulrika* Asp., *Raphidia (Magnoraphidia) major* Burm., *Raphidia (Puncha) ratzeburgi* Brau. und *Raphidia (Venustoraphidia) nigricollis* Alb.

Alle diese Spezies¹⁾ sind unter anderem auch aus Rumänien bekannt (Kis, in litt.), so daß auch mit ihrem Vorkommen etwa in Moldawien gerechnet werden kann.

Die übrigen an die Sowjetunion angrenzenden Gebiete Asiens lassen kaum Rückschlüsse auf das Vorkommen weiterer Raphidiiden-Spezies in der UdSSR zu. Der Iran, Afghanistan und China sind raphidiopterologisch völlig unerforscht; aus der Mongolei

¹⁾ Die Zoogeographie dieser fünf Arten wird bei Aspöck & Aspöck (1969b) diskutiert. Von besonderem Interesse wären Nachweise von *R. ratzeburgi* in der Sowjetunion, weil dadurch der Verbreitungsmodus vermutlich geklärt werden könnte; die bisher bekannte Verbreitung läßt vermuten, daß es sich dabei um ein thermophiles sibirisches Faunenelement handelt. Die übrigen vier Spezies haben die letzte Eiszeit vermutlich auf dem Balkan zugebracht.



Abb. 98. Die Raphidiiden des kaspischen Raumes: 1 = *R. beieri*, 2 = *R. grusinica*, 3 = *R. euxina*, 4 = *R. nuchensis*, 5 = *R. pseudoamara*, 6 = *R. pontica*, 7 = *R. notata*, 8 = *R. caucasica*

sind bisher drei Arten bekannt geworden (Aspöck & Aspöck, 1967b und 1968b), von denen eine, *R. kaszabi*, nunmehr auch im grenznahen Teil der Sowjetunion festgestellt werden konnte.

Eine zoogeographische Analyse der Raphidiiden der Sowjetunion nach dem von de Latin (1967) vorgeschlagenen Schema zeigt, daß der weitaus überwiegende Teil — nämlich zehn Spezies (*R. gissarica*, *R. tadshikistanica*, *R. martynoviella*, *R. dsungarica*, *R. turkestanica*, *R. denticulata*, *R. almaatensis*, *R. pusillo genitalis*, *R. monstrosa* und *R. tschimganica*) — durch turkestanische Elemente repräsentiert wird, während fünf weitere Arten (*R. grusinica*, *R. euxina*, *R. nuchensis*, *R. pseudoamara*, *R. pontica*)¹⁾ dem kaspischen Faunenkreis zuzuordnen sind. Zwei Spezies (*R. kaszabi* und *R. sajanica*) stellen vermutlich mongolische Elemente dar. *R. beieri* darf als pontomediterranes Faunenelement klassifiziert werden, und nur drei Spezies (*R. ophiopsis*, *R. notata* und *R. xanthostigma*) gehören dem sibirischen Faunenkreis an.

Selbst wenn man in Betracht zieht, daß das uns vorliegende Material selbstverständlich keinesfalls geeignet ist, die Raphidiiden-Fauna der Sowjetunion in ihrer Vollständigkeit zu erfassen, kann dennoch bereits heute mit Sicherheit festgestellt werden, daß der ganz überwiegende Teil der Raphidiiden der UdSSR sich auf drei Zentren verteilt²⁾, auf das kaspische, das turkestanische und das mongolische Zentrum, während der übrige größte Teil dieses riesigen Territoriums äußerst artenarm ist und nur wenige sibirische Arten beherbergt, zu denen nur in den westlichsten Teilen der Union einige wenige, aus

¹⁾ Ebenfalls hierher gehört *R. caucasica*.

²⁾ Das mandschurische Zentrum ist raphidiopterologisch bisher allerdings völlig unerforscht.

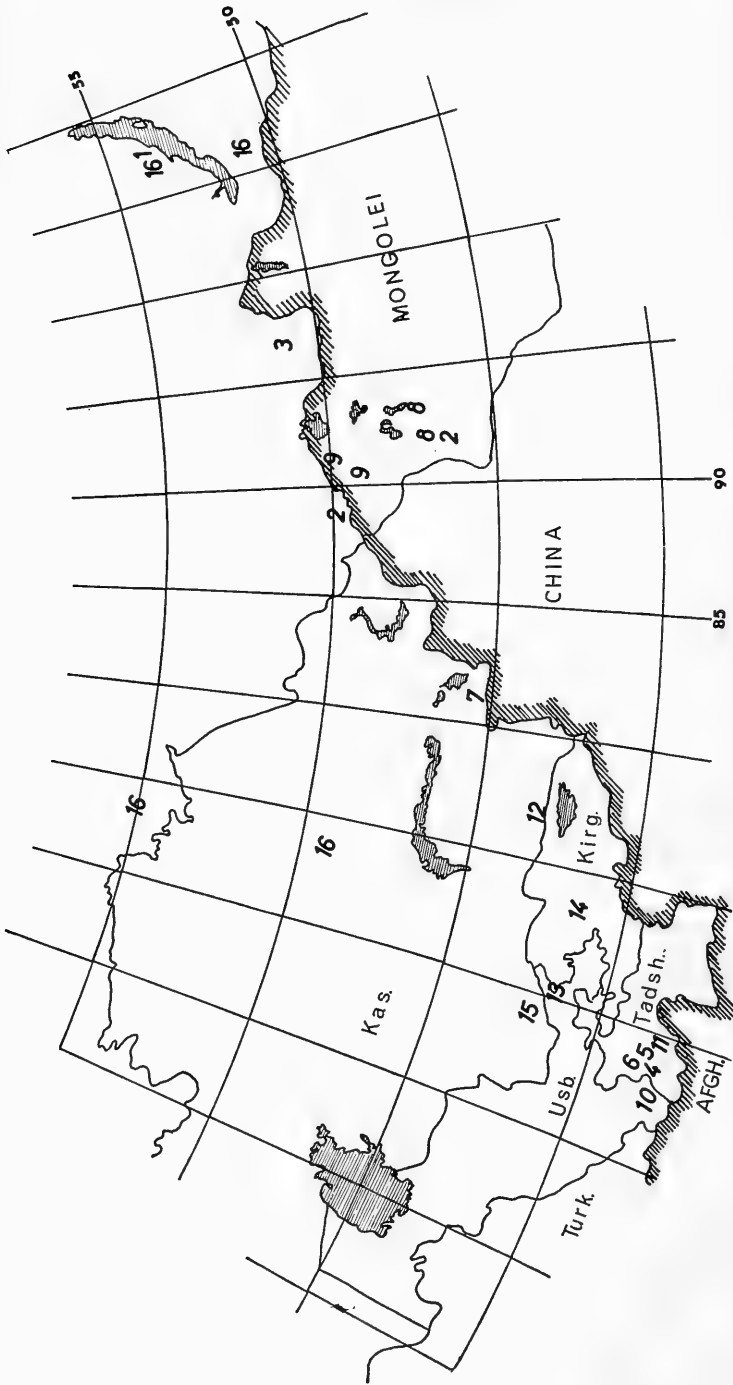


Abb. 99. Die Raphidiiden des turkestanischen und mongolischen Raumes: 1 = *R. ophiopsis*, 2 = *R. kazabi*, 3 = *R. sajanica*, 4 = *R. gis-sarica*, 5 = *R. tadschikistanica*, 6 = *R. martynoviella*, 7 = *R. dsungarica*, 8 = *R. alata*, 9 = *R. sororcula*, 10 = *R. turkestanica*, 11 = *R. denticulata*, 12 = *R. almatensis*, 13 = *R. pusillogenitalis*, 14 = *R. monstrosa*, 15 = *R. tsbinganica*, 16 = *R. xanthostigma*

europäischen Verbreitungszentren stammende Spezies hinzukommen mögen. Dies ist überraschend, denn der enorme Artenreichtum Zentralasiens war in der Tat nicht zu erwarten.

Zwei weitere in den drei erwähnten Zentren beobachtbare Fakten verdienen besonders hervorgehoben zu werden: Die Isolierung der meisten Spezies in kleinen Verbreitungsarealen, die man als Sekundärzentren auffassen kann, und die phylogenetische Entfernung aller Arten untereinander, die die Aufstellung von sieben neuen Subgenera notwendig gemacht hat.

Die sechs kaspischen Elemente (einschließlich *R. caucasica*) (Abb. 98) verteilen sich auf drei Areale (Sub-zentren): Die Krim mit *R. (P.) euxina*, den Kaukasus mit *R. (R.) grusinica*, *R. (A.) nuchensis* und *R. (T.) pseudoamara* und das armenische Hochland mit *R. (P.) pontica* und *R. (C.) caucasica*. Keine dieser Arten konnte bisher in einem anderen Sekundärzentrum nachgewiesen werden, und es spricht sogar alles dafür, daß die Subgenera *Pretzmannia* bzw. *Aserbeidschanoraphidia* bzw. *Caucasoraphidia* Endemismen der Krim bzw. des Kaukasus bzw. des armenischen Hochlandes sind. Die beiden Subgenera *Turcoraphidia* und *Pontoraphidia* sind bisher nur noch in je zwei weiteren Spezies in den Gebirgen Anatoliens und Bulgariens nachgewiesen worden (Aspöck & Aspöck, 1965a, 1966b, 1967a), und lediglich *Raphidia* s.str. ist in sieben bisher bekannten Spezies über den größten Teil Europas und Anatoliens sowie (vermutlich in nur einer Spezies) über Nordasien verbreitet. Interessanterweise konnte in diesem kaspischen Zentrum, und zwar im Kaukasus, neben den erwähnten sechs, offenbar endemischen Spezies eine weitere Art der Gattung, *R. (N.) notata*, nachgewiesen werden, die mit Sicherheit kein kaspisches, sondern wahrscheinlich ein sibirisches Element darstellt. Diese Art ist im übrigen über weite Teile Europas verbreitet, fehlt aber zum Beispiel in Anatolien gänzlich. Sie hat den Kaukasus ohne Zweifel vom Norden her besiedelt; inwieweit dies (nach Isolierung) zur Herausbildung einer eigenen Subspezies geführt hat, kann aus dem einzigen uns vorliegenden ♂ (das sich genitalmorphologisch de facto von europäischen Individuen geringfügig unterscheidet) nicht gefolgert werden.

Ähnliche Isolierungsprozesse lassen sich im turkestanischen und im mongolischen Zentrum feststellen.

Die zehn im turkestanischen Zentrum nachgewiesenen Spezies zeigen durchwegs eine distinkte geographische Isolierung — jede dieser Arten wurde bisher jeweils nur in einem einzigen Gebirgszug festgestellt (Abb. 99) — und weisen vermutlich sehr kleine Verbreitungsareale auf, auf Grund derer sich nach gründlicher Erforschung des Gebietes vermutlich Sekundärzentren (die primär selbstverständlich nur für die Familie Geltung haben können) ableiten lassen werden können. Die von de Latin (1967) vorgeschlagene Einteilung des turkestanischen Zentrums in das tarbagataische, tienschanische, ferghanische und afghanische Sekundärzentrum ist für die Raphidiiden — wenn überhaupt anwendbar — sicherlich zu grob; schon jetzt läßt sich eine viel weiter gehende Differenzierung erkennen.

Die zehn turkestanischen Spezies verteilen sich auf nicht weniger als sieben Subgenera, von denen sechs bisher nur je eine Art umfassen, also in keinem anderen Zentrum vertreten sind und wahrscheinlich Endemismen der zentralen Teile des turkestanischen Zentrums repräsentieren. Nur ein Subgenus, *Mongoloraphidia*, ist einerseits im turkestanischen Zentrum durch vier Spezies vertreten und wurde andererseits in vier weiteren Arten im mongolischen Zentrum und darüber hinaus in einer Spezies in Japan festgestellt.

Die Verbreitung dieser Arten (Hissar-Gebirge — Dsungarischer Ala-Tau — Großer Altai — Sajanisches Gebirge) weist auf Beziehungen zwischen dem turkestanischen und dem mongolischen Zentrum hin, die trotz oder gerade wegen der zahlreichen Subzentren die von de Latini durchgeführte scharfe Abgrenzung der beiden Großräume nicht unbedingt überzeugend erscheinen lassen. Andererseits kann — solange Verbreitung und Ökologie nicht wirklich gut bekannt sind — freilich nicht ausgeschlossen werden, daß die im Altai und im Sajanischen Gebirge nachgewiesenen vier Spezies turkestanischen Ursprungs sind, was allerdings sehr unwahrscheinlich ist.

Von diesen vier Spezies sind zwei Arten auf sowjetischem Territorium festgestellt worden, von denen die eine (*R. kaszabi*) auch in einigen Teilen des Mongolischen Altai (wo noch zwei weitere Spezies, *R. altaica* und *R. sororcula*, vorkommen) nachgewiesen ist, während die andere (*R. sajanica*) möglicherweise einen Endemismus des Sajanischen Gebirges darstellt.

Schließlich verdient die Tatsache Beachtung, dass bei allen dem turkestanischen wie dem mongolischen Zentrum zuzuordnenden Arten im Hinterflügel die Basis des Radiussektors mit der Media durch eine Querader verbunden ist, daß diese Arten also dem Genus *Agulla* Nav. im Sinne von Carpenter (1936) entsprechen, während alle im kaspischen Raum festgestellten Spezies eine längs verlaufende Ader (Media anterior) aufweisen und daher dem Genus *Raphidia* L. sensu Carpenter zuzuordnen wären. Dies ist umso bemerkenswerter, als alles dafür spricht, daß das Querader-Merkmal mehrmals unabhängig voneinander entstanden ist und daher keinen essentiellen phylogenetischen Aussagewert besitzen kann (Aspöck & Aspöck, 1968a). In der Tat zeigen die zentralasiatischen Arten einerseits und die kaspischen Arten andererseits kein weiteres durchgehendes Merkmal, durch welches die beiden Arten-Gruppen voneinander getrennt werden könnten. Genitalmorphologisch betrachtet ist zum Beispiel *R. (K.) monstrosa* (eine '*Agulla*') von *R. (M.) tshimganica* (einer '*Agulla*') ebenso weit entfernt wie etwa von *R. (A.) nuchensis* (einer '*Raphidia*'). Ganz ähnliche Verhältnisse bestehen in Europa, wo die iberische Halbinsel fast ausschließlich '*Agulla*'-Arten beherbergt, während auf dem Balkan (von einer Ausnahme abgesehen) nur '*Raphidia*'-Arten vorkommen. Die Differenzierung von systematisch weit voneinander entfernten Spezies erreicht dabei einen ebenso hohen Grad wie in Asien. Die Ursache dieses Phänomens ist noch völlig unbekannt.

Es bleibt zu hoffen, daß mit der vorliegenden Arbeit eine taxonomische Basis für die weitere Erforschung der Raphidiiden der Sowjetunion gegeben ist, die es einerseits ermöglicht, bereits bekannte Arten sofort zu identifizieren und andererseits neue Spezies sofort als solche zu erkennen und zu beschreiben. Im kaspischen, vor allem aber im turkestanischen und mongolischen und vielleicht auch im mandschurischen Zentrum ist mit der Entdeckung neuer Arten durchaus zu rechnen. Nach gründlicher Erforschung dieses großen Gebietes werden sich ohne Zweifel wesentliche und auch allgemein gültige biogeographische Schlüsse ziehen lassen. Darüber hinaus eröffnet sich aber ein weites Feld für ökologische Untersuchungen. Die Ökologie der Raphidiiden der Sowjetunion ist heute in der Tat noch völlig unerforscht.

IV. LITERATUR

- Albarda, H. 1891, Révision des Raphidides. — Tijdschr. v. Ent. 34: 65—184.
- Aspöck, H. & U. Aspöck, 1964, Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas im Spiegel der Neuropteren-Fauna von Linz und Oberösterreich. — Naturkundl. Jb. d. Stadt Linz 1964: 127—282.
- , 1965a, Zur Kenntnis der Raphidiiden von Südosteuropa und Kleinasien. — Ann. Naturhistor. Mus. Wien 68: 309—364.
- , 1965b, Eine weitere neue Art des Genus *Raphidia* L., *R. vartianorum* nov. sp., aus Kleinasien. — Ztschr. Arbgen österr. Ent. 17: 64—67.
- , 1966a, Studien an europäischen und kleinasiatischen Arten des Genus *Raphidia* L. (Ins., Raph.). — Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 39: 33—48.
- , 1966b, Zwei neue Arten des Genus *Raphidia* L. aus Kleinasien (Ins., Neur.). — Ent. Nachrbl. (Wien) 13: 69—72.
- , 1967a, *Raphidia setulosa* nov. sp. aus dem Balkan-Gebirge. Mit Bemerkungen über die Raphidiiden (Ins., Neur.) Bulgariens. — Ent. Nachrbl. (Wien) 14: 17—20.
- , 1967b, Raphidiodea und Coniopterygidae (Planipennia) aus den zentralen und westlichen Teilen der Mongolei (Ins., Neur.). Ergebnisse der Mongolisch-Deutschen Biologischen Expeditionen seit 1962, Nr. 27. — Mitt. Zool. Mus. Berlin 43: 225—235.
- , 1967c, *Raphidia friederikae* n.sp. und *Raphidia walteri* n.sp. aus Anatolien (Ins., Neur., Raph.). — Ent. Nachrbl. (Wien) 14: 87—94.
- , 1967d, Bemerkungen über *Raphidia cypria* Navas und Beschreibung einer neuen Subspezies aus Anatolien (Ins., Neur.). — Ztschr. Arbgen. österr. Ent. 19: 51—58.
- , 1968a, Vorläufige Mitteilung zur generischen Klassifikation der Raphidiodea (Ins., Neur.). — Ent. Nachrbl. (Wien) 15: 53—64.
- , 1968b, Raphidiidae (Ins., Neur.). 154. Beitrag der Serie 'Ergebnisse der zoologischen Forschungen von Dr. Z. Kaszab in der Mongolei'. — Ent. Bericht. 28: 115—120.
- , 1968c, Artbildung durch glazial bedingte Isolierung im Genus *Raphidia* L. (Ins., Neur.). — Ann. Naturhistor. Mus. Wien 72: 21—27.
- , 1969d, Neue Subgenera des Genus *Raphidia* L. (Ins., Raph.) sowie drei weitere neue Arten dieser Gattung aus der Sowjetunion (Vorläufige Beschreibung). — Ent. Nachrbl. (Wien) 15: 89—92.
- , 1969a, Die Neuropteren Mitteleuropas. Ein Nachtrag zur 'Synopsis der Systematik, Ökologie und Biogeographie der Neuropteren Mitteleuropas'. — Naturkundl. Jb. d. Stadt Linz 1969 (im Druck).
- , 1969b, Die Neuropteren Mitteleuropas — eine faunistische und zoogeographische Analyse. — Abhandl. Ber. Naturkunde mus. Görlitz (im Druck).
- Aspöck, H., U. Aspöck & O. M. Martynova, 1968, Neue Arten der Gattung *Raphidia* L. (Ins., Raph.) aus der Sowjetunion (Vorläufige Beschreibung). — Ent. Nachrbl. (Wien) 15: 86—89.
- Bartos, E., 1965a, *Raphidia schizurotergalis* n.sp., eine Raphidien-Art aus der Moldawischen SSR (Raphidioptera). — Acta ent. bohemoslov. 62: 129—138.
- , 1965b, *Agulla rostrata* sp.n. aus Moldavien (UdSSR). — Acta ent. bohemoslov. 62: 458—467.
- Carpenter, F. M., 1936, Revision of the Nearctic Raphidiodea (Recent and Fossil). — Proc. Amer. Acad. Arts Sci. 71: 89—157.
- Esben-Petersen, P., 1913, Notes concerning Neuroptera from Caucasus. — Mitt. Kaukas. Mus. Tiflis 7: 293—294.
- Hagen, H., 1867, Notes on the genus *Raphidia*. — Trans. Ent. Soc. London 5: 493—499.
- Kis, B., 1964, *Raphidia carpathica* eine neue Art aus Rumänien (Raphidioptera). — Reichenbachia 3: 123—126.
- Kis, B. & H. M. Stamp, 1964, Katalog der Neuropterenammlung des Brukenthalmuseums in Sibiu (Hermannstadt). — Ent. Abhandl. Staatl. Mus. Tierkunde Dresden 32: 53—60.
- Latin, G. de, 1967, Grundriß der Zoogeographie. — G. Fischer Stuttgart 1967: 1—602.
- Navas, R. P. L., 1915, Notas sobre Rafididos (Ins., Neur.). — Rev. R. Acad. Cienc. Madrid 13: 784—797.

- Principi, M. M., 1960, Contributi allo studio dei Neurotteri italiana XV. Descrizione di una nuova species di *Raphidia* L., *R. grandii* (Neur., Raph.), e considerazioni generali sulla morfologia degli ultimi uriti dei Neurotteri. — Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna 24: 325—337.
- , 1961, Neurotteri dei Monti Picentini (Appennino Campano). — Mem. Mus. Civ. Stor. Nat. Verona 9: 97—114.
- Steinmann, H., 1964, Raphidiopterological Studies II. New *Raphidia* L. and *Raphidilla* Nav. Species from Europe and Asia. — Acta Zool. Acad. Scient. Hungar. 10: 199—227.
- Tjeder, B., 1937, A contribution to the phylogeny of the Dilaridae and the Raphidiidae (Neur.). — Opusc. Ent. 1937: 138—148.
- , 1954, Genital structures and terminology in the order Neuroptera. Ent. Medd. 27: 23—40.

Anschrift der Autoren: Dr. Horst und Ulrike Aspöck, Hygiene-Institut der Universität Wien, Kinderspitalgasse 15, A-1095 Wien, Österreich; Prof. Olga M. Martynova, Archipova ul. 8, kw. 16, Moskau, UdSSR.

V. INDEX DER GENERA, SUBGENERA UND SPEZIES

- acerba Asp. & Asp. 131
- Agulla Nav. 136, 156, 162
- alloneura Nav. 125, 126, 158
- almaatensis Asp., Asp. & Mart. 126, 149, 150,
[151, 158, 159]
- altaica Asp. & Asp. 140, 162
- amara Asp. & Asp. 131
- armeniaca Hag. 125
- Aserbeidshanoraphidia Asp. & Asp. 130, 161
- beieri Asp. & Asp. 126, 127, 129, 159
- caucasica Esb. Pet. 125, 126, 134, 135, 158,
[159, 161]
- Caucasoraphidia Asp. & Asp. 135, 161
- denticulata Asp., Asp. & Mart. 148, 149, 150,
[159]
- dsungarica Asp. & Asp. 144, 145, 146, 159
- euxina Nav. 125, 126, 129, 159, 161
- exul Asp. & Asp. 129
- Ferganoraphidia Asp. & Asp. 152
- flavipes Stein. 158
- fuscinata Asp. & Asp. 131
- gissarica Asp., Asp. & Mart. 138, 139, 140,
159
- granulosa Nav. 125, 126, 147, 158
- grusinica Asp., Asp. & Mart. 128, 129, 159,
[161]
- Kasachoraphidia Asp. & Asp. 149
- kaszabi Asp. & Asp. 136, 138, 159, 162
- kazahstanica Steinm. 125, 126, 149, 150, 158
- Kirgisoraphidia Asp. & Asp. 154
- Lesna Nav. 158
- Magnoraphidia Asp. & Asp. 158
- maior Burm. 158
- martynovae Steinm. 125, 126, 149, 150, 152,
[158]
- Martynoviella Asp. & Asp. 154
- martynoviella Asp. & Asp. 142, 143, 144, 159
- Mongoloraphidia Asp. & Asp. 136, 147, 161
- monstruosa Asp., Asp. & Mart. 154, 155, 159,
[162]
- Navasana Steinm. 134
- nigricollis Alb. 158
- notata Fbr. 134, 159, 161
- nuchensis Asp., Asp. & Mart. 130, 159, 161,
[162]
- ophiopsis L. 126, 127, 129, 159
- pontica Alb. 133, 159, 161
- Pontoraphidia Asp. & Asp. 133, 161
- Pretzmannia Asp. & Asp. 129, 161
- pseudoamara Asp. & Asp. 131, 132, 159, 161
- Puncha Nav. 158
- pusullogenitalis Asp., Asp. & Mart. 152, 153
159
- Raphidia L. 126, 131, 161, 162
- Raphidilla Nav. 147, 149, 150, 156
- ratzeburgi Brau 158
- rostrata Bart. 126, 156, 157, 158
- sajanica Asp., Asp. & Mart. 136, 137, 138,
[159, 162]
- schizurotergalis Bart. 125, 126, 127, 129, 158
- sororcula Asp. & Asp. 136, 162
- tadshikistanica Asp., Asp. & Mart. 140, 141,
[142, 159]
- Tadshokoraphidia Asp. & Asp. 149
- tshimganica Asp., Asp. & Mart. 154, 156, 159,
[162]
- Turcoraphidia Asp. & Asp. 131, 161
- turkestanica Asp., Asp. & Mart. 126, 146, 147,
[158, 159]
- ulrikae Asp. 158
- Usbekoraphidia Asp. & Asp. 146
- Venustoraphidia Asp. & Asp. 158
- xanthostigma Schum. 126, 156, 159

DEEL 112

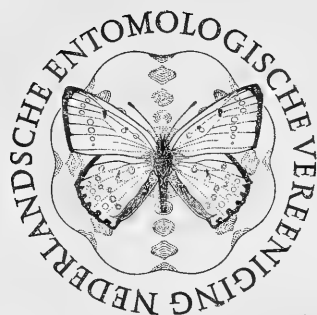
AFLEVERING 6

SEP 16 1969
60

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

- G. VAN ROSSEM — A study of the genus *Meringopus* Foerster in Europe and of some related species from Asia (Hymenoptera, Ichneumonidae, Cryptinae), p. 165-196, pl. 1-3.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindsestraat 35, Kesteren |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|---|
| Rédactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Liefstinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

A STUDY OF THE GENUS MERINGOPUS FOERSTER IN EUROPE AND OF SOME RELATED SPECIES FROM ASIA (HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE, CRYPTINAE)

by

G. VAN ROSSEM

Plant Protection Service, Wageningen

ABSTRACT

Redescriptions of European and some Asiatic species of *Meringopus* Foerster, 1886, are presented, with designations of a neotype for *Cryptus pseudonymus* Tschek, 1872, and of lectotypes for *Cryptus australis* Tschek, 1870, *C. latitarsis* Thomson, 1873, *C. meridionalis* Szépligeti, 1916, *C. orientalis* Szépligeti, 1916, *C. caudatus* Szépligeti, 1916, *C. algericus* Habermehl, 1918, *C. rufiventris* Habermehl, 1918, and *C. erythrogaster* Meyer, 1933, *C. hannibal* Schmiedeknecht, 1900, and *C. cyanator* Gravenhorst, 1829; *Meringopus reverendus* nom. nov. is proposed for *Cryptus rufiventris* Habermehl, 1918, non Gravenhorst, 1829, non Szépligeti, 1916.

INTRODUCTION

This paper is the second in a series dealing with Cryptine wasps (Van Rossem, 1966). Considering the taxonomic and nomenclatorial difficulties in the Ichneumonidae, I do not pretend these studies to be taken for a monograph, but rather as a basis for such work. Although I do give notes about the biology of some species, I have not really studied the literature with respect to this point. What I have tried, is to give a sound report about the extant original material as far as I have been able to study it.

ACKNOWLEDGEMENTS

The author is greatly indebted to the Netherlands Organization for the Advancement of Pure Research (Z.W.O.) for grants having enabled him to travel to Wrocław, London and Copenhagen. It gives him a great pleasure to thank the following persons for the sending of material, for hospitality, help and interest with the present study: W. J. Pulawski (ZI), A. Zilch and D. S. Peters (SM), J. F. Perkins, I. H. H. Yarrow, J. Quinlan, T. Huddleston (BM), M. Fischer (NMW), B. Petersen (MC), S. Jonsson (UU), H. Andersson (ML), E. Königsmann (ZM), J. Oehlke (DEI), L. Móczár (TM), H. Townes (Ann Arbor, U.S.A.), M. A. Lieftinck, L. B. Holthuis, J. T. Wiebes (RMNH), J. de Wilde, K. W. R. Zwart (ELW), C. A. W. Jeekel (MA), P. A. A. Loof (Wageningen), S. J. van Ooststroom (Oegstgeest), G. den Hoed (Hilversum) and G. J. Kerrich (Commonwealth Institute of Entomology, London), the latter for correction of the English text. I am indebted to B. Sloof and A. Noordijk for photographs and drawings, respectively. Finally I wish to thank the Director of the Plant Protection Service for encouragement and permission for absence abroad.

MATERIALS AND METHODS

The following abbreviations are used in the text of this paper:

| | | |
|------|---|---|
| BM | — | British Museum (Natural History), London; |
| DEI | — | Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde; |
| ELW | — | Laboratorium voor Entomologie, Wageningen; |
| MA | — | Zoologisch Museum, Amsterdam; |
| MC | — | Universitetets Zoologiske Museum, Copenhagen; |
| ML | — | Department of Entomology, Lund University; |
| MR | — | Natuurhistorisch Museum, Rotterdam; |
| NMW | — | Naturhistorisches Museum, Vienna; |
| PD | — | Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen; |
| RMNH | — | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden; |
| SM | — | Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt; |
| TM | — | Természettudományi Múzeum, Budapest; |
| UU | — | Uppsala Universitet; |
| ZI | — | Muzeum Zoologiczne, Uniwersytet Wroclawski, Wroclaw; |
| ZM | — | Zoologisches Museum, Berlin. |

The following technical abbreviations have been used:

| | | |
|-----|---|--|
| OOL | — | distance from the outer edge of a lateral ocellus to the compound eye (ocular-ocellar line). |
| POL | — | distance between the inner edges of the two lateral ocelli (postocellar line). |

External measurements were taken with an ocular micrometer (1 cm at 10 \times) on a Zeiss binocular low power microscope. All total sizes were taken at 10 \times enlargement; the length of the ovipositor was measured from the apex of gaster. Most relative measurements, made for comparison of parts, were taken at an enlargement of 40 \times . For length: breadth relations, e.g. of the femora, I use the term "index". As the differences in indices are often slight, students are advised to take measurements carefully and preferably at enlargements of more than 30 \times . Male genitalia were not studied. For other terms I have made use of the book by Richards (1956).

NOMENCLATURE AND TAXONOMY

The Cryptine genus *Meringopus* was proposed by Foerster (1868 : 186) without stating the species concerned. Tschek (1870a : 112) was the first author to use the name, in fact placing only one species in this generic taxon, viz. "*Cryptus recreator* Fab.", thus antedating Kokujev, 1905 (Viereck, 1914 : 92). In my opinion Tschek (1870a : 112) also designated the lectotype of *Cryptus recreator* Fabricius, 1804, thus antedating Townes (1965 : 186).

A difficulty arising from Tschek's treatment is in my view that he confused his own grouping. On careful reading it is evident that Tschek (1870a : 112) had a good concept of *Meringopus* as he wrote: "das 2.-4. Fussglied der V.- und M.-Tarsen kurz, herzförmig und mit einem starken Borstenkranze umgeben" etc., but on page 114 and 115 (a and b, respectively) he mixed up the characters of the two groups, thus causing the confusion of later authors.

The genus *Meringopus* was characterized by Foerster as having the tarsi of the front and middle legs expanded. Townes (1962 : 180) noted a decisive character, viz. the position of the axillary vein (3A) of the hind wing towards the inner hind margin. In its most characteristic position the axillary vein clearly diverges from the inner hind margin (Fig. 2 and Pl. 1 Fig. 5), in some specimens of *M. pseudonymus* it first tends to diverge but

the apex then bends towards the hind margin (Pl. 1 Fig. 6). It also can run entirely parallel to the wing margin and rarely in *Meringopus* it converges towards the inner margin. In these cases confusion may occur with *Buathra* or even *Cryptus* species (Fig. 1).

A final important character is the presence of dorsal tentorial pits (Fig. 3), in their most typical appearance conspicuous hollows lying dorso-laterad or dorsad of the antennal insertions. The tentorial pits may show poor development and then are difficult to per-

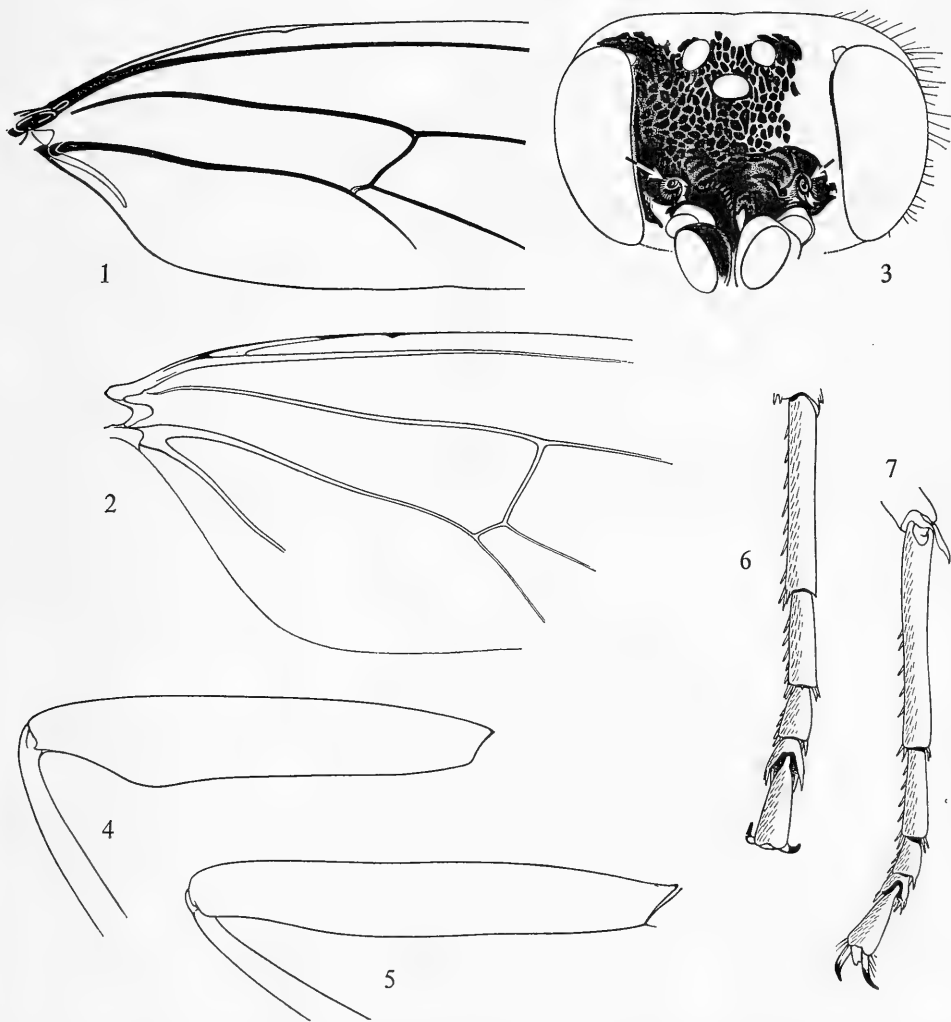


Fig. 1, *Buathra laborator* (Thunberg), ♀, Wageningen, Netherlands (ELW), axillary vein converging towards inner margin of hind wing. Fig. 2-3, *Meringopus cyanator* (Gravenhorst), ♀, Leiden, Netherlands (ELW): 2, axillary vein diverging from inner margin of hind wing; 3, head with dorsal tentorial pits, position dorsally of antennal base indicated by arrows. Fig. 4, *Meringopus calescens* (Gravenhorst), ♂, Sierra Nevada, Spain (SM), hind femur with ventral expansion. Fig. 5, *Meringopus pseudonymus* (Tschek), ♂, Sa Cruz-Oran, Algeria (SM), hind femur normal, not expanded. Fig. 6-7, *Meringopus turanus* (Habermehl), ♀, Bolzano, Italy (ELW); 6, middle tarsus; 7, front tarsus

ceive. In certain species of *Cryptus* there is a slight tubercle dorso-laterad of the antennae which can be mistaken for the dorsal tentorial pit. *Cryptus diana* Gravenhorst shows this tubercle clearly. Especially in the *cyanator* group the tentorial pits are sometimes poorly developed. The lower frons of doubtful specimens should be carefully searched from different angles in strong light. Often the antennal base is in the way and trouble should be taken to relax such specimens to change the position of the antennae.

A point worth mentioning here is the nomenclature of *Cryptus obscurus* of authors. The name *Ichneumon obscurus* Geoffroy in Fourcroy, 1785, cannot be retained for this species since the original description does not suit the material under consideration. The next available name would be *Cryptus australis* but the ♀ type specimen is lost and the extant males belong to two different species. I thus prefer to choose *Cryptus turanus* Habermehl, 1918. I hope this will definitely clear away confusion around this species. It is regrettable that neither the name *Cryptus erythrogaster* Meyer, 1933, can be retained as it is preoccupied by *Cryptus erythrogaster* Holmgren, 1868. For this species I propose the new name *Meringopus reverendus* (p. 185).

An interesting feature is the rediscovery of Tschek's (1872) *Cryptus pseudonymus*. Although the holotype is missing, I trust that I have collected enough evidence to establish the identity of this species, which was undoubtedly confused many times with other.

The species dealt with here can be grouped as follows:

a) front and middle tarsi conspicuously expanded:

Meringopus (*Meringopus*)

M. calescens calescens (Gravenhorst, 1829)

Cryptus crassitarsis Habermehl, 1918

M. calescens alaicus (Townes, 1965)

Cryptus turkestanicus Szépligeti, 1916 (name preocc. by Kriechbaumer, 1882)

M. palmipes (Kokujev, 1905)

Cryptus (*Meringopus* Först.) *latifemur* Heinrich, 1930

M. titillator (Linné, 1758)

Cryptus recreator Fabricius, 1804

Cryptus australis Tschek, 1870a

Cryptus latitarsis Thomson, 1873

Cryptus rhodius Dalla Torre, 1902

Cryptus meridionalis Szépligeti, 1916, partim ♀

Cryptus orientalis Szépligeti, 1916

M. titillator f. *meridionalis* (Szépligeti, 1916)

b) front and middle tarsi not, or slightly expanded:

Meringopus (the *turanus* group)

M. turanus (Habermehl, 1918)

Cryptus obscurus auctorum partim (nec Geoffroy in Fourcroy, 1785)

?*Cryptus australis* Tschek, 1870a (the lost female syntype)

M. suspicabilis (Kokujev, 1905)

Cryptus piliceps var. *dubitabilis* Kokujev, 1905

M. pseudonymus (Tschek, 1872)

Cryptus caudatus Szépligeti, 1916

M. pseudonymus f. *hellenicus* (Schmiedeknecht, 1890)

Cryptus setosus Szépligeti, 1916

Cryptus algericus Habermehl, 1918

M. reverendus nomen novum

Cryptus rufiventris Habermehl, 1918 (name preocc. by Gravenhorst, 1829, and by Szépligeti, 1916)

Cryptus erythrogaster Meyer, 1933 (name preocc. by Holmgren, 1868)

M. hannibal (Schmiedeknecht, 1900)

- c) front and middle tarsi not expanded; gaster in most cases black with bluish or violet iridescence:

Meringopus (the *cyanator* group)

M. cyanator (Gravenhorst, 1829)

M. nigerrimus nigerrimus (Fonscolombe, 1850)

?*Cryptus balearicus* Kriechbaumer, 1894

M. nigerrimus murorum (Tschek, 1872)

Cryptus serratus Thomson, 1873

M. pilosus (Szépligeti, 1916)

RELATIVE POSITION OF *Meringopus* IN THE SUBTRIBE CRYPTINA¹)

- | | |
|---|-------------------|
| 1. Dorsal tentorial pits clearly visible | 2 |
| — Dorsal tentorial pits not apparent | other genera |
| 2. Axillary vein (3A) in hind wing diverging from, or parallel to the inner hind margin of wing (rarely converging). Dorsal tentorial pits usually well developed; when poorly developed the gaster is in most cases black, often with bluish or violet iridescence | <i>Meringopus</i> |
| — Axillary vein convergent to inner hind margin of wing (Fig. 1), weakly pigmented. Dorsal tentorial pits well developed | <i>Buatbra</i> |

Meringopus Foerster

Key to the females

- | | |
|---|----------------------|
| 1. All femora expanded ventrally (Fig. 4 and Pl. 1 Fig. 2) | 2 |
| — Femora not expanded, normal (Fig. 5 and Pl. 1 Fig. 1 and 3) | 3 |
| 2. Expansion of hind femur almost lamelliform (Pl. 1 Fig. 2); in the nominate subspecies tergites 2 and 3 orange | <i>M. calescens</i> |
| — Expansion of hind femur present but more smoothly rounded, not lamelliform; gaster fuscous, with tergites 2 and 3 dark brown | <i>M. palmipes</i> |
| 3. Tarsal segments 2, 3 and 4 of front and middle legs expanded (Pl. 1 Fig. 3 and 4); basitarsus of middle leg short and broad (Pl. 1 Fig. 3); tip of ovipositor upcurved (Pl. 2 Fig. 4) | <i>M. titillator</i> |
| — Tarsi of front and middle legs not, or slightly expanded | 4 |
| 4. Concavity of frons inconspicuous, shape of frons more as in <i>Cryptus</i> ; the tentorial pits may show poor development but in most cases the axillary vein in the hind wing diverges clearly from the hind margin (<i>cyanator</i> -group) | 5 |
| — Concavity of frons very conspicuous | 7 |
| 5. Ridges on ventral side of ovipositor tip not developed and thus not projecting below the lower edge of ovipositor (Pl. 2 Fig. 2); gaster black with bluish or violet iridescence | <i>M. cyanator</i> |
| — Ridges on ventral side of ovipositor tip developed and projecting below the lower edge of ovipositor (Pl. 2 Fig. 5 and 6) | 6 |
| 6. All femora bright orange (material from the Alps and Scandinavia) <i>M. nigerrimus murorum</i> | |

¹) A key to the genera will be published in a following paper on the genus *Cryptus* s.str. I am indebted to Dr. Henry Townes for information on the generic division of the Cryptina.

- All femora deep ferruginous-black to black (material from Spain and Central Asia) *M. nigerrimus nigerrimus*
- 7. Postpetiole and following two tergites almost polished; with close, erect, silvery hairs on face and head; OOL: POL, 14 : 13, posterior ocellus remote from compound eye; OOL: diameter of posterior ocellus, 2 : 1; index of postanellus 6.2 (slender!). Gaster with very conspicuous colouring, viz. all tergites with a bright violet-blue iridescence (in daylight), tergites 2 and 3 tending to reddish; tergites 4 to apex fuscous. Ovipositor long, about 7.5 mm *M. pilosus*
- Tergites 2 and 3 not polished; not agreeing with the above set of characters 8
- 8. Sublateral corners of posterior transverse propodeal carina developed into conspicuous horns, which rise about 0.20 mm above the level of propodeum. Postanellus relatively slender, index, 5.2—6.1. Dorsal tentorial pits present but shallow, characterized by a flattened elevation in the centre of pit. Axillary vein in the hind wing heavily pigmented, absolutely parallel to hind margin, apex bending towards hind margin. Pleural parts and propodeum roughly rugose. Completely fuscous specimens, legs and gaster somewhat brownish, wings rather infusate. A large species from North Africa *M. hannibal*
- Sublateral corners of posterior propodeal carina not horn-like 9
- 9. The following combination of characters: gaster bright orange; length of ovipositor about 5.8 mm, tip of ovipositor rather characteristic (Pl. 2 Fig. 8); hairs on face adpressed; OOL: diameter posterior ocellus, 1 : 1, posterior ocellus close to compound eye; OOL: POL, 6 : 7. Index of postanellus 5.0. Front femur slender *M. reverendus*
- Tip of ovipositor not agreeing with Pl. 2 Fig. 8, either as in Pl. 2 Fig. 4, or in Pl. 2 Fig. 1 or Pl. 2 Fig. 3 (in the two last mentioned cases the ovipositor is mostly long) 10
- 10. Gaster black, with conspicuous blue iridescence; ovipositor of the *titillator* type (Pl. 2 Fig. 4), differing from the *M. turanus*-ovipositor (Pl. 2 Fig. 3); index of hind femur about 5.5 (rather slender) *M. suspicabilis*¹⁾
- Not this combination of characters 11
- 11. Hind femur slender, index about 5.1—6.0; tip of ovipositor as in Pl. 2 Fig. 3; colour of the gaster in the available material for the greater part ferruginous to brightly orange *M. turanus*
- Hind femur rather stout, index 4.3—5.0; in cases of doubt: ovipositor mostly long, 0.6—1.0 of length of front wing, tip, Pl. 2 Fig. 1; gaster with petiole and apex more often fuscous, other tergites ferruginous to orange *M. pseudonymus*

TENTATIVE KEY TO THE MALES

Though I have aimed at a key based exclusively on morphological characters, this has failed in some respects.

- 1. Femur 3 with ventral expansion (Fig. 4) *M. calescens*
- Femur 3 not expanded, normal (Fig. 5) 2
- 2. Head and thorax with striking, long, erect, silvery hairs; on temple and gena these hairs are about as long as the width of the mandibular base. Dorsal tentorial pits conspicuous. Width of mandibular base: malar space, 3 : 4. Malar space wide. OOL: POL, 15 : 13; OOL: diameter of posterior ocellus, 15 : 7. OOL wide. Sublateral corners of posterior propodeal carina strongly dentated. Gaster ferruginous and tergites alutaceous. Karakorum range *M. pilosus*
- Head and thorax not with very conspicuous, long, erect, silvery hairs 3
- 3. Sublateral corners of posterior propodeal carina developed into conspicuous horns, which rise about 0.15 mm above the level of propodeum. Dorsal tentorial pits present, but shallow, characterized by a flattened elevation in the centre of the pit. Axillary vein in hind wing rather pigmented, long, absolutely parallel to hind margin of wing, apex bending towards hind margin. Pleural parts and propodeum roughly rugose. Gaster black. A large species, up to now only known from North Africa *M. hannibal*
- Sublateral corners of posterior propodeal carina not horn-like. Not the above combination of characters 4
- 4. Gaster fuscous-ferruginous to bright orange-red, without bluish iridescence. Hairs on head not conspicuously long and erect 5

¹⁾ Based on a homotype from Dr. H. Townes.

- Gaster black (in daylight) with faint bluish iridescence. Hairs on head fuscous (not silvery), long and erect 8
- 5. Femur 2 short and rather stout, index 5.0—5.8; index femur 3, 4.9—6.0. Axillary vein of hind wing clearly diverging from inner hind margin (Pl. 1 Fig. 5) *M. titillator*
- Femur 2 more slender, index 6.1—7.1. Axillary vein in hind wing running about parallel to inner hind margin, or diverging but with the apex bending towards the hind margin (Pl. 1 Fig. 6) 6
- 6. Axillary vein of hind wing running about parallel to inner hind margin. Index of femur 2, 6.7—7.1. Index of femur 3, 5.7—6.8 *M. turanus*
- Axillary vein of hind wing diverging, but with the apex bending towards hind margin (Pl. 1 Fig. 6). Index of femur 2, 6.1—6.6 7
- 7. Index of femur 2, 6.1—6.6. Index of femur 3, 6.0—6.7. Sides of areola converging. Hind femora more often fuscous (except in specimens from Cyprus) *M. pseudonymus*
- Index of femur 2, 6.3¹). Index of femur 3, 5.7. Sides of areola almost parallel, areola square and relatively large. Though unreliable, the colour of this male might be of use: legs beyond trochanters bright orange. Gaster entirely bright orange, except for the tip of clasper (*M. pseudonymus* males with an orange gaster do also occur!). One male (the paralectotype) from northern Alai range in U.S.S.R. *M. reverendus*
- 8. At least the hind leg fuscous. Dorsal tentorial pits conspicuous. Rather small specimens with the front wing not exceeding 6.7 mm *M. nigerrimus nigerrimus*
- At least the hind femur bright orange 9
- 9. Tarsal segments of hind leg for the greater part white. Hairs on head long, somewhat exceeding the width of malar space, reddish-brown to fuscous. Smaller specimens with front wing about 7.0 mm *M. nigerrimus murorum*
- Tarsal segments of hind leg brown to ferruginous. Hairs on head erect but not always reaching the length of those in *M. nigerrimus murorum*. Front wing more often larger than 7.0 mm. A larger and more generally distributed species *M. cyanator*

Meringopus calescens (Gravenhorst, 1829)

M. calescens is a holarctic species (Townes, 1962). The American material belongs to a separate subspecies, viz. *M. calescens robustus* (Cresson, 1864) (Townes, 1962). In the mountainous areas of the western Palaearctic region (Alps, Pyrenees, Spain, Greece) the nominate subspecies *M. calescens calescens* occurs. A fuscous form of the male, described by Seyrig (1928a) as var. *nevadensis* is found in the Sierra Nevada (Spain). A distinct subspecies, *M. calescens alaicus* (Townes) lives in the mountains of southern central Asia (Alai Range and Pamir). The British Museum has a set from Persia, belonging to *M. calescens calescens*.

Two subspecies are known to me, the females of which are separable as follows:

- 1. Mesoscutum highly polished, with some scattered punctures; wings deeply infusate with violet iridescence; gaster with tergites 2 and 3 fuscous-ferruginous with apical margins reddish, or gaster completely black with bluish iridescence. Alai mountains, Turkestan and central Pamir *M. calescens alaicus*
- Mesoscutum not conspicuously polished, punctures separated by about their diameters or somewhat more; wing infusate without violet iridescence; gaster with tergites 2 and 3 orange. Alps, Pyrenees and Spain *M. calescens calescens*

Meringopus calescens calescens (Gravenhorst, 1829)

Cryptus calescens Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 548, ♀ (no. 127).

Cryptus crassitarsis Habermehl, 1918, Zeitschr. wiss. Insekt.-Biol. 14: 146, ♂.

¹) At present based on the paralectotype only.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus calescens*. Female, 16.0 mm. Labels: lectotype Townes 1964 (ZI). Segments 2, 3 and 4 of front tarsus expanded, with heavy tarsal pecten. All other tarsi missing. All femora with conspicuous ventral widening (compare Fig. 4 and Pl. 1 Fig. 2).

Description of the female of *M. calescens calescens*. — Body length about 16.0 mm. Length of front wing 11.4 mm. A comparatively large Ichneumonid.

Head black. Clypeus well defined, polished, with some heavy punctures. Face with central convexity weak, alutaceous, with regularly placed fine punctures from which suberect hairs arise. Lower half of frons polished, deeply concave, with dorsal tentorial pits conspicuous and some transverse wrinkling. Upper half of frons roughly wrinkled. OOL : POL, 5 : 4. Temple and gena polished, with rather widely placed punctures from which erect hairs arise. Gena (at base of eye) : breadth compound eye, 7 : 5, thus broad. Antennae with scapus in frontal aspect pear-shaped; index of postanellus, 4.5.

Thorax black. Epomia distinct, but not strong. All parts of thorax roughly sculptured, except for mesoscutum and scutellum 2. Mesoscutum polished, with heavy prescutal sutures and rather irregularly placed punctures. Propodeum with anterior propodeal carina rather obliterated, posterior carina heavily developed, sublaterally with blunt, heavy dentation. Wings rather infusate. Axillary vein (3A) in the hind wing diverging from inner hind margin. Legs with all coxae and trochanters black (in strong light ferruginous). Remaining parts of legs orange. All femora with a conspicuous ventral widening, abruptly constricted subapically (compare Pl. 1 Fig. 2). Tarsal segments 2, 3 and 4 of front and middle legs expanded, with a conspicuous tarsal pecten (Pl. 1 Fig. 2). Thus *M. calescens* seems to be a burrowing species.

Gaster with 1st segment mostly fuscous to fuscous-ferruginous. Segments 2 and 3 orange; apical segments mostly black. Ovipositor about 5 mm, slightly upcurved. Ovipositor tip upcurved between notch and apex (Pl. 2 Fig. 9).

Male. — Body size up to 15 mm. Length of front wing 10—12 mm.

Head black. Clypeus rather convex. Face alutaceous with lateral parts regularly punctured and central convexity weak. Lower half of frons deeply concave, dorsal tentorial pits distinct. Temple and gena polished, but rather closely sculptured (different from female). Hairs on head conspicuous, suberect to erect, on temple as long as apical breadth of postanellus. Inner and outer orbits marked yellow, spot on eye margin in OOL region.

Thorax black, roughly sculptured, except for mesoscutum and scutellum 2, which are more polished. Epomia present but relatively weak. Both propodeal transverse carinae present, the posterior sublaterally dentated. Wings infusate. Axillary vein in the hind wing heavy, diverging from inner hind margin. Legs with all coxae and trochanters black. Remaining part of legs ranging from fuscous-ferruginous to orange. Only the hind femur shows the conspicuous widening characteristic of the *M. calescens* female (compare Fig. 4). Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg ranging from reddish brown to whitish.

Gaster black with a faint bluish iridescence, apical margins of tergites 2 and 3 reddish (in *f. nevadensis* Seyrig, 1928) to tergites 2 and 3 orange red. Apex of male clasper truncate.

The holotype of *Cryptus crassitarsis* is a male in Habermehl's collection in the Senckenberg Museum at Frankfurt (Main). The specimen belongs to *M. calescens calescens*.

Characteristics of the holotype of *Cryptus crassitarsis*. — Male, 15.0 mm. Front wing

11.7 mm long. Labels: Savognin, A. Weis, 17.VI.1910, a red museum label "Typus", a label with Habermehl's writing "*Cryptus crassitarsis* Hab. ♂". Holotype so labelled.

Because of paucity of material, Habermehl probably did not know the male of *M. calescens*. His specimen of *C. crassitarsis* nevertheless shows the conspicuous ventral expansion of the hind femur, typical of the *M. calescens* male.

Material studied. — Austria: 2 ♀, Obiadis (Nordtirol), 26.VI.1921, leg. Clément (SM). France: ♀, Digne, VI.1908, leg. Becker (ZI); 3 ♂ & 2 ♀, S. E. France (Dauphine), la Bérarde, 4.VII.1939, leg. E. C. M. Ernest (BM 1951-60, Yarrow coll.); ♀, la Grave (Hautes Alpes), VII.1908, leg. W. Rothschild (BM 1909-281); 4 ♀, Pyrenees (BM 1904-120, Marshall coll.). Greece: 3 ♀, Makedonia, Olympos, Spilios Agapitos, 2100 m, 28.VII—5.VIII.1965, leg. Blommers (MA). India: ♂, Khardong Valley, 4000—4500 m, 22.VII.1930, leg. J. A. Sillem (Ned. Karakorum expeditie, MA). Iran: 2 ♀ & 7 ♂, S. W. Persia, Escalera, leg. K. Sefid (BM 1900-61). Italy: ♀, "pedemontanas" (Piedmont), coll. Gravenhorst (lectotype of *C. calescens*) (ZI); ♀, Seis (Siusi, prov. Bolzano), 6.VII.1908, leg. Weis (SM). Spain: ♀, Ribas (prov. Barcelona), 10.VII.1925, leg. Marten (SM); ♂, Sierra Nevada, VI.1926, leg. Dusmet (SM). Switzerland: ♂, Savognin, 17.VI.1910, leg. Weis (holotype of *C. crassitarsis*) (SM); ♀, Genève(?), 4.VIII.1922 (SM); ♂, Ferpècle (Valais), 7—8000 ft, 22.VI.1935, leg. J. E. & R. B. Benson (BM 1935-581).

Meringopus calescens alaicus (Townes, 1965)

Cryptus turkestanicus Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 243, ♀ (name preoccupied by Kriechbaumer, 1882).

Trachysphyrus calescens alaicus Townes, 1965, Mem. Amer. Ent. Inst. 5: 178, ♀ (nomen novum for *C. turkestanicus* Szépligeti, 1916, non Kriechbaumer, 1882).

The type-material of *Cryptus turkestanicus* Szépligeti, 1916, two females from the Alai Range, is preserved in the National Museum of Hungary, Budapest. This material represents a distinct subspecies of *M. calescens* for which Szépligeti's name cannot be retained as Kriechbaumer used the combination *Cryptus turkestanicus* in 1882. In 1965 Townes used the combination *Trachysphyrus calescens alaicus* for this subspecies. Both females agree mainly with normal *M. calescens*, but differ in some respects. The following short description is based on the two type specimens.

Head black. Frons deeply concave, with conspicuous dorsal tentorial pits. Antennae slender, fuscous. Index of postantellus 5.6. Temple and gena highly polished, with some scattered punctures.

Thorax black. Mesoscutum and scutellum 2 highly polished, with some scattered punctures (in *M. calescens calescens* the mesoscutum is more densely punctured!). Wings deeply infusate with a violet iridescence. Axillary vein in the hind wing diverging from inner hind margin. Legs with coxae and trochanters fuscous-ferruginous in strong light. Femora and tibiae conspicuous orange red. All femora with the ventral widening. Tarsal segments 2, 3 and 4 of front and middle legs expanded and with a tarsal pecten.

Gaster with 1st segment fuscous. Tergites 2 and 3 fuscous ferruginous with apical margin reddish. Apical segments black with a faint bluish iridescence (in daylight). Ovipositor slightly upcurved, 5.5 mm long.

A specimen from Central Pamir, 16.VII.1928, leg. Reinig, in the collection of Dr. Henry Townes, belongs to the subspecies *alaicus* (Townes), but has the gaster completely black with bluish iridescence and the legs fuscous except for the orange hind

femur. I think that there is no reason for describing this form as a separate subspecies.

Material studied. — U.S.S.R.: 2 ♀, Alai Range, 1905, leg. Korb (syntypes of *Cryptus turkestanicus*) (TM); ♀, Central Pamir, Ak-baital, 4060 m, 16.VII.1928, leg. Reinig (ex Berlin 1963; coll. H. Townes).

Biology. — According to Townes (1962) the species occurs near the timber line among scattered conifers in grassy areas. This agrees with the habitat of the European material. There are no data with respect to the host, but considering the broad tarsi I would suggest a burrowing behaviour.

Meringopus palmipes (Kokujev, 1905)

Cryptus palmipes Kokujev, 1905, Russk. Ent. Obozr. 5 : 208, ♀. Type not seen.

Cryptus (*Meringopus* Först.) *latifemur* Heinrich, 1930, Konowia 9 : 92, ♀.

My knowledge of this species is based on a single female in the British Museum with the following label: North Siberia, Jakutsk. 1902-196. On the reverse of the label the date: 24.V.1900. In the BM the specimen is placed under *M. sovinskii*, but on careful identification with Meyer's key (1933)¹⁾ it falls under "*Cryptus*" *palmipes*. It should be realized however that the differences between *C. sovinskii* and *C. palmipes* are not convincing, viz.: "(20) claws of the front leg with two clear teeth (*sovinskii*); (21) claws of the front leg with one tooth (*palmipes*)". These teeth however belong to a pecten at the base of the claw and show rather strong variation in *Meringopus*. My choice of *M. palmipes* for this specimen is based on the presence of one tooth and the fact that tergite 2 has a vague ferruginous hind margin. I regret not to have seen the original material.

Whatever the right name for this specimen may be, the taxonomic position of it is worth considering since it takes a clear intermediate position between *M. calescens* and *M. titillator*. In the first species the hind femur has a lamelliform expansion distally, while the specimen under consideration has a smoothly rounded expansion of the hind femur, not lamelliform in character. In *M. titillator* the hind femur is practically normal in shape. The essential difference between this *palmipes* specimen and *M. titillator* are the expanded front and middle femora in the former.

I had placed Heinrich's (1930) *M. latifemur* in the synonymy of this species as Heinrich's description of the femora closely agrees with this specimen, viz. "sie sind auf der Unterseite deutlich erweitert, doch springt diese Erweiterung lange nicht so weit und leistenartig vor wie bei *calescens* Grav."

Later, I received the lectotype of *Cryptus* (*Meringopus*) *latifemur* Heinrich, kindly sent by Dr. B. Pisarski, Instytut Zoologiczny, Warszawa. The specimen (the lectotype; Townes, 1965) agrees with my interpretation of *Cryptus palmipes* Kokujev.

Material studied. — U.S.S.R.: ♀, North Siberia, Jakutsk, 24.V.1900 (BM 1902-196); ♀, Mondy, Sajon Gbg. (Mus. Zool. Polonicum, Warszawa 6/46, ex coll. G. Heinrich) (the lectotype of *Cryptus latifemur*).

Meringopus titillator (Linné, 1758)

Ichneumon titillator Linné, 1758, Systema Naturae, ed. decima : 565, ♂ (no. 5).

Cryptus recreator Fabricius, 1804, Systema Piezatorum: 85, ♀.

Cryptus australis Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 116—117, ♂.

¹⁾ Translation in Konowia 13 (1934) : 36—37.

Cryptus latitarsis Thomson, 1873, Opuscula Entomologica 5: 483, ♀ ♂.

Cryptus rhodius Dalla Torre, 1902, Catalogus Hymenopterorum 3: 586, nomen novum for *C. australis* Tschek, non Guérin, 1850.

Cryptus meridionalis Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 243, ♀.

Cryptus orientalis Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 244, ♀.

Meringopus titillator is an impressive Cryptine showing close relationship with *M. calescens*. The species is widely distributed in the mountainous parts of the southern palaearctic region. The presence as far north as Uppsala is rather striking and not easily explicable.

Roman's (1932) investigations on Linné's type material brought to light the real identity of *Ichneumon titillator* Linné, a name which had been incorrectly used by many authors since Gravenhorst (van Rossem, 1965), while Fabricius' name *C. recreator* was mostly used for the species under consideration.

Tschek (1870a) described his *Cryptus australis* from two males, which appear to be conspecific with *Ichneumon titillator*, and one female (see under *M. turanus*). *Cryptus rhodius* Dalla Torre was introduced as a new name for *C. australis* Tschek, not Guérin, 1850.

It is not quite clear to me why Thomson (1873) redescribed this easily recognizable species, using the name *C. latitarsis*. Szépligeti's (1916) treatment is still less comprehensible.

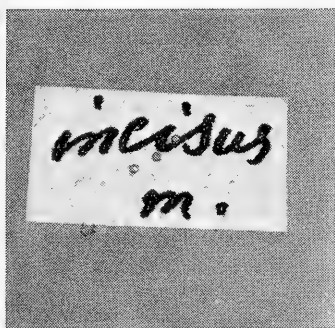


Fig. 8. Original label by Tschek

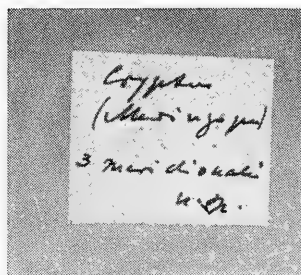


Fig. 9. Original label by Szépligeti

Characteristics of the lectotype of *Ichneumon titillator*. Male, 18.1 mm. Front wing 12.5 mm long. Labels: none. Lectotype designated by Roman (1932), labelled by van Rossem (1965).

Head black, with yellowish marking of inner and outer orbits, clypeus and mandibles. Face, temple, gena and mandible with conspicuous long, grey hairs. Dorsal tentorial pits distinct.

Thorax black. Front coxae spotted yellow; front legs orange. Middle coxae partly fuscous, femur and tibia orange. Hind femur black with spot of red at base, tibia black. Tarsi missing. Axillary vein in hind wing strongly diverging from inner margin. Indices of femora: femur 1, 4.4; femur 2, 5.6; femur 3, 5.2.

Gaster with first tergite black, following five tergites orange, apex black. The specimen agrees well with the modern concept of *M. titillator* (Linné).

Description of the female. — Body length 12.5—16.7 mm. Front wing 9.3—13.0 mm long.

Head black. Mandibles, labrum and clypeus reddish-ferruginous to black. Antennae rufous to black. Index of postanellus 4.1—5.5. Frons deeply concave with dorsal tentorial pits indicated to moderately developed. OOL : POL, 6 : 5. Head covered with short, adpressed to suberect bristles. Temple more closely punctured, gena widely and shallowly punctured. Gena at base of compound eye broad, somewhat variable in breadth. Breadth gena : breadth compound eye, 1 : 1 to 6 : 7.

Thorax black, in some specimens tending to ferruginous, roughly sculptured, except for mesoscutum, which is more polished, with small dense punctures. Anterior propodeal carina obliterated to present medially, the posterior carina well developed, bluntly dentate sublaterally. Wings subhyaline to rather strongly infusate. Axillary vein (3A) in the hind wing clearly diverging from inner hind margin of wing (Pl. 1 Fig. 5) (in *M. turanus* more parallel). Legs with front and middle femora short and broad; indices femur 1, 3.0—3.5; femur 2, 3.6—3.9. Tarsal segments 2, 3 and 4 of front and middle leg triangular in shape, expanded, with a strong tarsal pecten (Pl. 1 Fig. 3 and 4), basitarsus of middle leg comparatively broad and short (Pl. 1 Fig. 3) (compare *M. turanus*). Hind femur index, 5.1—5.7, tarsus normal. The colour of the femora ranges from completely black to orange, especially in the hind femur. The same holds for the coxae (ferruginous to black) and the tibiae (brownish to orange).

Gaster with first segment mostly ferruginous to black, 2nd tergite ranging from orange to black, 3rd and 4th tergite mostly orange, apical segments orange to black. Ovipositor long 4.5—6.7 mm, tip, Pl. 2 Fig. 4.

Male. — Body length 12.2—15.7 mm. Front wing 8.3—11.5 mm long.

Head black. Palpi, labrum, mandibles (except for teeth), clypeus, malar space, inner orbits, central convexity and outer orbits may all show yellow colouring. This variability in colour has no apparent taxonomic value. On the antennae the first tyloid is mostly situated on the 19th antennal segment (nor does this character offer a taxonomic criterion). Dorsal tentorial pits mostly well shown. Students of the genus *Meringopus* should take care to verify the presence of the tentorial pits, since some of the larger *Cryptus*-males can be easily mistaken for *Meringopus*-males (e.g. *C. leucocheir*).

Thorax black. Wings subhyaline to rather strongly infusate. Axillary vein in the hind wing in most cases clearly diverging from the inner hind margin of the wing. Legs with no special features such as in the female. An important character is the index of the middle femur which ranges from 5.0—5.8, thus much shorter and thicker than in *M. turanus* or *M. pseudonymus*. The hind femur must have an index of 4.9—6.0. Variation in the colour of the legs as in the female. Tarsal segments 2, 3 and 4 of the hind leg more often white.

Gaster with first segment deep ferruginous to black. In many specimens all further segments are orange, with clasper fuscous. Specimens with black apical segments also occur.

As Linné's type material of *Ichneumon titillator* only comprised males, probably 19th-century authors have not recognized the real identity of Linné's species. Consequently Fabricius' name, *Cryptus recreator*, came into use for this species.

In my opinion Tschek (1870a : 112) writing: "Fabricius sagt, er habe dieses Thier

aus Oesterreich von Megerle erhalten; und wirklich findet sich das ♀ von Megerle's eigener Hand bezettelt, unter dem Namen: *Cr. recreator* F. in der reichen Sammlung des k. k. Museums in Wien", designated the lectotype of *C. recreator*. For this reason I think Townes could not find the type specimen in the Fabricius collection at Copenhagen. Thus he labelled a specimen of *titillator* under *Cryptus regenerator*, but I think this designation is invalid. As *Cryptus recreator* is a junior subjective synonym I think the question is of secondary interest.

About *Cryptus australis* Tschek, Dr. Max Fischer of the Vienna Museum wrote to me: "Von *Cryptus australis* Tschek = *rhodius* D.T. ist kein ♀ von Tschek hier". Thus the female syntype is lost. Of the type series two males are extant, both with a label "Erber Rhodus". As Tschek wrote about the 2nd tergite "an der Basis schwarz", we have to look for this character. The two males conforming to this requirement are both *M. titillator* specimens. As Tschek clearly stated about the female "Fussglieder des ♀ normal", I consider the possibility that the lost female syntype belonged to *M. turanus*.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus australis*. Male, 15.0 mm. Front wing 10.6 mm long. Labels: a small violet tag, a white label "Erber Rhodus 1868", a white label "*australis* Tschek det. Habermehl". Lectotype hereby designated and labelled accordingly. The specimen belongs to *M. titillator* (L.). Index of femur 2, 5.7. Axillary vein in the hind wing diverging from inner margin.

According to Fil.lic. Hugo Andersson the type series of Thomson's *Cryptus latitarsis* comprises three specimens, two of which were kindly sent to me.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus latitarsis*. Female, 12.5 mm. Front wing 9.3 mm long. Label: a small white tag "Oel" (meaning Öland, the type locality), a modern museum number 1968 no. 6 (a green tag). Lectotype hereby designated, labelled accordingly and remounted. The specimen agrees in every respect with the modern concept of *M. titillator*.

A second specimen, a male, undoubtedly a syntype, was labelled paralectotype. The specimen has a label "Oel" and a museum number 1968 no. 5, it belongs to *M. titillator*. Index of femur 2, 5.7.

The type series of *Cryptus meridionalis* Szépligeti comprises 2 specimens. It is preserved in the Hungarian National Museum at Budapest and was kindly sent to me by Dr. L. Móczár. The first of these specimens, the lectotype bearing Szépligeti's label (Fig. 9), is a specimen from Spain, Sierra d'España. It is undoubtedly *M. titillator*, but a rather interesting form of it. A short description follows here.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus* (*M.*) *meridionalis*. Female, 16.7 mm. Front wing 13 mm long. Labels: a white tag "Hispan. mer. Sierra d'España", a red tag, a white label with Szépligeti's writing in ink "*Cryptus* (*Meringopus*) 3. *meridionalis* n.sp.". Lectotype hereby designated and labelled accordingly. I have added a label, *Meringopus titillator* forma *meridionalis*.

Head black. Dorsal tentorial pits distinct. Index of postanellus 4.1.

Thorax black. Wings somewhat infusate. Axillary vein in the hind wing diverging from inner hind margin. The legs show the typical characters of this form, viz., index of front femur, 3 (the average is above 3). Tarsal segments 2, 3 and 4 of front and middle

legs more developed than in the average individual of *Meringopus titillator*. The tarsal pecten of the middle leg is very conspicuous.

Gaster with first segment fuscous, tergites 2, 3, 4 and 5 orange, apex fuscous-ferruginous.

The second specimen has the following labels: Asia min. Dr. L. Lendl; Bulgar Maden 1.VIII.1906. A small specimen of *M. titillator*.

The type series of *Cryptus (M.) orientalis* Szépligeti, 1916, comprising two specimens, is also preserved at Budapest.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus orientalis*. Female, 15.5 mm. Front wing 12.0 mm long. Labels: a tag "Kaukas. Leder", a red tag, Szépligeti's label "*Cryptus (M.) orientalis* n.sp.". Lectotype hereby designated and labelled accordingly. The specimen has the second tergite ferruginous ("zweites Segment schwarz", according to the author, but he did not look with proper light). It is an ordinary specimen of *M. titillator*.

A second specimen labelled: Asia min. Náday 1911, Karaman VII.8., is also an ordinary *M. titillator* female. I labelled it paralectotype.

With the type series of *M. orientalis* also a male was sent, not a syntype. It proved to be a *M. titillator* ♂. Labelled: Wan, Armen.

Material studied. — Algeria: ♂, Algiers, coll. Habermehl (SM). Austria: ♀, Piesting, 16.VIII.1866, leg. Tschek (NMW); ♀, Piesting, 8.VII.1870, leg. Tschek (NMW); 2 ♀, Piesting, 25.VI.1871, leg. Tschek (NMW); ♀, Piesting, 6.VIII.1871, leg. Tschek (NMW); ♀, Piesting, leg. Tschek (NMW). Cyprus: ♀, 2 ♂, Amathus, III.1935, leg. G. A. Mavromoustakis (BM 1935-290); 4 ♂, Yermasogia, III.1935, leg. G. A. Mavromoustakis (BM 1935-290). Czechoslovakia: ♀, label illegible, 4.VI.1890 (BM 1935-271, R. von Stein coll.). France: ♀, Digne, VI.1908, leg. Becker (ZI); ♀, Corse, Corte, Val Tavignano, 600 m, 3.VI.1964, leg. M. A. Lieftinck (RMNH); ♂, Corse, S. Pierre de Venaco, 4—800 m, 30.V.—2.VI.1964, leg. M. A. Lieftinck (RMNH); ♂, Corse, env. Bastia, col de Teghimo, 3—550 m, 24.V.1964, leg. M. A. Lieftinck (RMNH); ♀, St. Nectaire (Auvergne), 4.VIII.1930, leg. J. Westenberg (MA); ♀, Banyuls s.M. (Pyr. orient.), 25.VI.—4.VII.1956, leg. exc. Zool. Mus. (MA); ♀, les Baux (Dep. B. d. Rhône), 30.V.1952, leg. exc. Engel (MA). Germany: ♀, Baiern, München, coll. Wüstnei (MC). Greece: ♀, Athen, leg. Schmiedeknecht (ex Berlin) (Henry Townes, Ann Arbor); ♀, Parnass, coll. Wüstnei (MC); ♀, Attica, coll. Wüstnei (MC); ♀, Corfu, leg. Schmiedeknecht (SM); 2 ♂, Rhodus, 1868, leg. Erber, coll. Tschek (lectotype and paralectotype of *C. australis*) (NMW). Iran: 3 ♀ & 3 ♂, S.W. Persia, Escalera, leg. K. Sefid (BM 1900-61). Italy: ♀, Bolzano, leg. Schmiedeknecht (SM); ♀, Valle de Ordesa, 23.VII., leg. Seitz (SM); ♂, Sicily, Palermo, leg. Stadt (ex Berlin) (Henry Townes, Ann Arbor). Spain: ♀, Sierra d'España, leg. Szépligeti (lectotype of *C. meridionalis*) (TM); ♀, Elihe, leg. Schmiedeknecht (SM); ♀, Palencia, leg. Paganetti (SM); ♂, la Aliseda (Avila), 900 m, 23.VI.1961 (RMNH). Sweden: ♀, ♂, Öland, leg. Thomson (lectotype and paralectotype of *C. latitarsis*) (ML); ♀, Öland, leg. Thomson, coll. Drewsen (MC); ♀, Sweden, leg. Thomson, coll. Wüstnei (MC); ♀, Gotland, Ljugarn, 1953, leg. J. Briedé (MA). Switzerland: ♀, Schweiz, coll. Wüstnei (MC); ♂, Sierre, 31.V. 1885, coll. Wüstnei (MC); ♀, Sierre, VII.1886 (ex Berlin) (Henry Townes, Ann Arbor); ♂, Schweiz (ex Berlin) (Henry Townes, Ann Arbor). Turkey: ♀, Karaman, 8.VII.1911, leg. Náday (TM). U.S.S.R.: ♀, Kaukasus, leg. Leder (lectotype of *C. orien-*

*tal*is (TM); 2 ♂, Armenia, 13 & 16.V.1959, leg. G. A. Victorov (Henry Townes, Ann Arbor); Armenia, ♀, 16.V.1959 & ♀, 3.VI.1959, leg. G. A. Victorov (Henry Townes, Ann Arbor); ♂, Armenia (TM); ♀, Borisoglebsk, 29.VI.1955, leg. G. A. Victorov (Henry Townes, Ann Arbor); ♂, Borisoglebsk, 6.VI.1959, leg. G. A. Victorov (Henry Townes, Ann Arbor). Yugoslavia: ♀, Bulgar Maden, 1.VIII.1906, leg. L. Lendl (TM). No locality: ♂, coll. Schmiedeknecht (ELW).

Meringopus turanus (Habermehl, 1918)

Cryptus obscurus auctorum partim, non Geoffroy, 1785.

? *Cryptus australis*; Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 116—117, partim (♀?).

Cryptus turanus Habermehl, 1918, Zeitschr. f. wiss. Insekt-Biol. 14: 148, ♀.

The interpretation of this species goes back to Gravenhorst (1829: 548) who referred to Gmelin's *Ichneumon obscurus* (1790). The name *Ichneumon obscurus*, however, was introduced earlier by Geoffroy (1785) but judging from the description has no bearing upon the species under consideration. Thus the name "*obscurus*" can not be retained in this case. According to Perkins (1962: 436) *C. obscurus* Gravenhorst is a synonym of *C. recreator* Fabricius, 1804 (= *C. titillator* (Linné, 1758)), but this can not be the case as Gravenhorst's "typical" female specimen of *C. obscurus* (label: f) does not have the broadened front tarsi. In Gravenhorst's collection *C. obscurus* is a mixture of different species, including a specimen with broadened tarsi. This is an explanation for the double interpretation by some authors of *C. obscurus* sensu Gravenhorst. In any case the name *C. obscurus* cannot be used. The next available name would be *C. australis* Tschek, 1870a. Unfortunately the female syntype, which may have belonged to the present species, is lost (see discussion under *M. titillator*); the remaining males are distinctly *M. titillator*. One other male with the same labels does not agree with the characters mentioned by Tschek and consequently did not belong to the type series of *C. australis*: it cannot make this name available for *C. obscurus* auctorum.

As the holotype of *C. turanus* Habermehl undoubtedly is a specimen of *C. obscurus* auctorum (non Geoffroy, 1785), I propose to use this name for the species under consideration.

Characteristics of the holotype of *Cryptus turanus*. Female, 15.9 mm. Front wing 11.0 mm long (wing greatly worn!). Labels: "Ispajran Alai sept.", a red Museum label "Typus", a label with Habermehl's writing "*Cryptus turanus* Hab. ♀". Holotype labelled accordingly. No. H 1306 Natur-Museum und Forschungs-Institut Senckenberg (SM).

Head with deep tentorial pits. OOL : POL, 7 : 6. Index of postanellus 5.0.

Thorax with axillary vein strongly pigmented, parallel to inner posterior margin of wing. Front femur short and robust, index, 3.8. Index of middle femur, 4.4. Index of hind femur, 5.5.

Gaster. Ovipositor 6.0 mm (tip: Pl. 2 Fig. 3).

Description of the female. — Body size 15.5—15.9 mm. Length of front wing 11.0—12.0 mm. Head black. Variations in colour of the head: mandibles reddish-ferruginous to yellow, clypeus and facial convexity orange or black, inner and outer orbits yellow or not. Antennae, including scapus, ferruginous to reddish or fuscous. Clypeus well developed, polished, with scattered punctures. Face with adpressed hairs, alutaceous, with

fine close punctures. Facial convexity weak. Antennae with scapi in frontal aspect pear-shaped. Index of postanellus, 5.1. Frons deeply concave with tentorial pits deep. OOL: POL, 14 : 13 (almost equal). OOL : diameter posterior ocellus, 7 : 4 (for *M. reverendus* these figures are: OOL : POL, 6 : 7; OOL : diameter posterior ocellus, 1 : 1). Temple and gena polished, with regularly and widely placed fine punctures, separated by about 2—3 times their diameter.

Thorax black, sculpture moderately rough, mesoscutum more polished, with dense, fine punctures. Epomia well defined. Hind wing with axillary vein absolutely parallel to inner hind margin of wing. Propodeum with anterior transverse carina obliterated, posterior carina complete, heavy, subdentated sublaterally. Legs with colour variations as follows: coxae ferruginous to black. All femora orange to more fuscous, especially the hind femur. Tibiae and tarsi more brownish red to fuscous. Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg tending to whitish. Front femur short and stout, index about 4.0—4.3 (somewhat more slender than in *M. titillator*). Middle femur index, about 4.5. Hind femur index, 5.1—6.0. Tarsal segments 2, 3 and 4 of front and middle leg very slightly expanded (compare Fig. 6 and 7) and with tarsal pecten. Tarsi of hind leg normal. Basitarsus of middle leg normal (Fig. 6).

Gaster with first segment ferruginous to black, the following segments mostly orange. Ovipositor about 0.45 of length of front wing. Tip of ovipositor Pl. 2 Fig. 3.

Male. — The following description of the male of *M. turanus* is based on three specimens, listed below. I am well aware of the fact that my description of this male is only tentative. The differences between the *M. turanus* and *M. pseudonymus* males are slight. The position of the axillus, though rather characteristic in the female of *M. turanus* seems nevertheless unreliable, nor does the index of femur 2 offer very strong evidence.

M. turanus is a very rare species with a central and southern palaearctic distribution as far as the available data show. Many of the older data on distribution are absolutely unreliable since "*Cryptus obscurus* auctorum" was badly mixed up with several other species. Only Roman (1910) had a clear conception of *M. turanus* (= *obscurus* auct.).

I have considered the possibility that *M. turanus* is only some kind of genetic variant of an other species, having the males of that species in common, or with no males at all (thus parthenogenetic). There is no direct evidence for this, but future students who are in a position to do breeding experiments with the *M. calescens-titillator-turanus-pseudonymus*-complex should not be surprised if something of this kind would be the solution of this problem.

Body length 12.9—15.0 mm. Front wing 9.2—10.2 mm long. Head black, in many specimens with rather conspicuous ivory to yellowish palpi, mandibles, labrum, clypeus, facial convexity, malar space, inner and outer orbits. Face with dense, suberect, silvery hairs. Frons moderately concave with, in most specimens very conspicuous dorsal tentorial pits. OOL : POL, 13 : 12 (variation 1 : 1). OOL : diameter posterior ocellus, 13 : 9 (variation 6 : 5).

Thorax black, sculpture moderately rough, mesoscutum closely and finely punctured. Many specimens show dense, suberect, silvery bristles all over the thorax. Epomia well shown. Wings subhyaline to somewhat infusate. In the hind wing the axillary vein runs almost parallel to the inner margin of the wing (Pl. 1 Fig. 6, *M. pseudonymus*). In western Palaearctic material the axillary is usually not so heavily pigmented as in *M. titillator*. Legs slender, with no special features, colour rather variable but generally

the coxae are black, sometimes with ivory spots on front coxae and trochanters. Front and middle femora and tibiae dirty orange to brownish-fuscous. Hind leg with femur more often black, but orange in a specimen from Cyprus. Tibia mostly fuscous, tarsus with basitarsus fuscous and segments 2, 3 and 4 white. An important character is the index of the middle femur, 6.7—7.1. I am not sure whether in certain specimens the values for *M. turanus* and *M. pseudonymus* might not overlap. Index of femur 3, 5.7—6.8.

Gaster with first segment mostly black and following segments orange to dirty reddish-brown with clasper fuscous. Specimens with a black apex may occur.

Material studied. — Cyprus: ♂, Yermasogia, III.1935, leg. G. A. Mavromoustakis (BM 1935-290). France: ♂, Dep. Gard, Collias-Sambillae, 27.V.1952, exc. Engel (MA). Greece ♂, Rhodes, leg. Erber (coll. Tschek) (NMW). Italy: ♀ : Bolzano, leg. Schmiedeknecht (SM); ♀, Bolzano, VI.1913, leg. Smits van Burgst (ELW); ♀, Valle de Ordesa, 23.VII., leg. Seitz (SM). U.S.S.R.: ♀, Ispajran Alai, coll. Habermehl (lectotype of *C. turanus*) (SM).

Meringopus suspicabilis (Kokujev, 1905)

Cryptus (s.str.) *piliceps* var. *suspiciabilis* Kokujev, 1905, Russk. Ent. Obozr. 5 : 210, ♀.

Cryptus (s.str.) *piliceps* var. *dubitabilis* Kokujev, 1905, Russk. Ent. Obozr. 5 : 210, ♀.

Trachysphyrus suspicabilis; Townes, 1965, Mem. Amer. Ent. Inst. 5 : 184.

My knowledge of this species is based on a single female, kindly sent to me by Dr. Henry Townes. This specimen was apparently compared by Dr. Townes with the type-material of Kokujev's *C. piliceps* var. *suspiciabilis* and *C. piliceps* var. *dubitabilis* and was found to be identical with both these varieties. In his Catalogue of the eastern Palearctic Ichneumonidae Townes (1965) has raised the var. *suspiciabilis* to the status of species with var. *dubitabilis* as a synonym. I have not seen either the type of *C. piliceps* Kokujev, or the types of the two varieties and follow Townes; the more so since the above mentioned homotype specimen is especially interesting. It is intermediate between *M. titillator* and *M. turanus*, having the shape of the ovipositor tip and the position of the axillary vein as in the first and the slender tarsal segments as in the second. A similar specimen might elucidate the status of certain species within the genus *Meringopus* as being conspecific (compare my note on page 180). Lack of material does not allow further conclusions at this moment. A short description of the specimen follows here.

Female, 14.5 mm. Front wing 10.0 mm long. Labels: West-Pamir, VII.X.1928, leg. Reinig, Kirgisui 228. 3750 m; *Cryptus piliceps* var. *suspiciabilis* ex Berlin 1963; Homotype: *Cryptus piliceps suspiciabilis* Kok., H. K. Townes, 1964; Homotype: *Cryptus piliceps dubitabilis* Kok., H. K. Townes, 1964.

Head black. Frons deeply concave with conspicuous dorsal tentorial pits. Temple and gena polished, widely punctured. Gena (at base of eye): breadth compound eye, 6 : 5, thus gena broad. Malar space: breadth mandibular base, 22 : 15, thus malar space broad. Index of postanellus, 6.4, postanellus slender.

Thorax black. Wings rather infusate with axillary vein in the hind wing strongly diverging from inner margin. Posterior transverse carina complete, bluntly dentate sublaterally. All legs brownish to fuscous, except for bright orange hind femur. All tarsi slender, not expanded. Index of hind femur, 5.5.

Gaster black with conspicuous blue iridescence. Tergite 2 to apex of gaster very finely alutaceous. Ovipositor 5.0 mm long, tip agreeing with Pl. 2 Fig. 4 (*M. titillator*).

Meringopus pseudonymus (Tschek, 1872)

Cryptus pseudonymus Tschek, 1872, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22 : 238.

Cryptus hellenicus Schmiedeknecht, 1890, Ent. Nachr. (Karsch) 16 : 100.

Cryptus caudatus Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14 : 245.

Cryptus setosus Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14 : 247.

Cryptus algericus Habermehl, 1918, Z. wiss. Insekt.-Biol. 14 : 146.

The identity of *Cryptus pseudonymus* Tschek was in most cases misunderstood by later authors. The presence of dorsal tentorial pits and the axillary vein in the hind wing running sharply parallel to the inner hind margin refers this species to the genus *Meringopus*.

Tschek (1870b : 405) placed two female specimens with his earlier described *C. incisus* (1870a: 121) males¹). He stated some striking facts about these females, viz., "der nach aufwärts gekrümmte Bohrer" and "die 2 Wespen kamen aus 11 mm langen, 4.5 mm dicken Cocons von schmutzig aschgrauer Farbe". In a later paper Tschek (1872 : 237) withdrew these two females and replaced them by another specimen, stating that this would be the true *C. incisus* female. Finally Tschek (1872: 238) postulated that the first two supposed *C. incisus* females belonged to another, undescribed species, which he named *Cryptus pseudonymus*. Though Tschek stated with *C. pseudonymus* "Die nähere Beschreibung an der citierten Stelle" (1870b : 405) which is the place where he described his first *C. incisus* females, he gave a new, full diagnosis of *C. pseudonymus*, based on a third specimen which he got from Erber (Dalmatia). There is only one conclusion possible: this latter specimen is the holotype of *C. pseudonymus* Tschek, 1872; unfortunately the specimen is missing. Of the two earlier described specimens of *C. pseudonymus* (in fact, under the name *C. incisus*), recognizable by the upcurved ovipositor, the dirty grey cocoon on the pin and the original label "*incisus* m" (Fig. 9) at least one specimen is extant and I think it is quite reasonable to designate this specimen the neotype of *Cryptus pseudonymus* (Pl. 3).

There is no evidence whatever for synonymizing *C. incisus* and *C. pseudonymus*, as Habermehl did (1930 : 45). In fact his labelling of Tschek's apparent *C. incisus* syntypes as *C. pseudonymus* was remarkable. There was no reason for this without any indication about the identity of the *C. pseudonymus* male.

Characteristics of the neotype of *Cryptus pseudonymus*. Female, 11.0 mm. Front wing 8.0 mm long. Labels: a white tag, Tschek's writing "*incisus* m", a label "*Cryptus pseudonymus* Tschek ♀ Prof. Habermehl det.". Neotype hereby designated and labelled.

Head black. Palpi brown. Mandibles yellowish-brown, teeth darker. Clypeus with straight anterior margin, lateral corners incurved. Clypeus polished, with some punctures, implantations of grey hairs, rather convex. Face with close, adpressed grey pilosity, alutaceous, with fine close punctures. Facial convexity rather strong. Lower face conspicuously broader than long. Breadth between the eyes: length between the epistomal suture and base of antennae, 5 : 2. Frons deeply concave, with dorsal tentorial pits present. Frontal line well shown. Concavity of frons with transverse ridges. OOL-region alutaceous. OOL : POL, 1 : 1. Antennae, including the scapus rufous. Index of postannellus 4. Both apices missing. Frontal orbits marked yellow, outer orbits with vague marking. Temple and gena polished, with widely placed punctures, implantations of short hairs.

¹) Genuine *C. incisus* belongs to the genus *Cryptus* Fabricius, 1804, sensu stricto (types seen).

Gena broadening towards base. Breadth gena (at base of eye): breadth compound eye, 5.5 : 7.

Thorax black. Notum 1 with long, conspicuous epomia. Mesoscutum with well developed prescutal sutures, polished, regularly punctured (separated by about their diameter). Scutellum 2 convex. Propodeum rugose. Anterior transverse carina obliterated. Posterior carina medially obliterated, sublaterally developed into a heavy, crested dentation. Propodeal spiracles, index 4. Wings hyaline, nervulus (cu-a) antefurcal. In the hind wing the axillary vein diverges from the inner hind margin and further on runs exactly parallel to it. Legs with all coxae ferruginous in bright light (in daylight black). Trochanters ferruginous. All femora orange. Front and middle tibiae and tarsi dirty yellow, hind tibiae and tarsi somewhat fuscous. All femora stout, indices respectively: 3.6; 4.0; 4.4. All tarsi normal (Pl. 1 Fig. 1). Of the pecten along the inner side of the claw one seta, standing almost exactly at the base of the claw, is flattened. Ventral side of all tarsal segments with strong spines, but not quite forming a tarsal pecten.

Gaster with petiole and part of postpetiole black, following segments orange. Postpetiole and following tergites alutaceous. Ovipositor very long in relation to body length (5.5 mm) and upcurved. Tip of ovipositor dorsally distinctly straight (Pl. 2 Fig. 1).

Male. — In the key on page 171 I separate the males of *M. turanus* and *M. pseudonymus* by the index of femur 2. No other reliable characters could be found. I may refer to my remark on page 180 with respect to this question. The following description of the *M. pseudonymus* male must remain tentative.

Body length 12.0—14.4 mm. Front wing 8.6—10.3 mm long. Head black. Ivory or yellow marking may occur on: palpi, clypeus, facial convexity, inner and outer orbits, spot in OOL region. Frons deeply concave, dorsal tentorial pits conspicuous. Clypeus, mandibles and face with close, conspicuous, more or less adpressed silvery hairs. On temple and gena these hairs are erect to suberect.

Thorax black, covered with short, adpressed silvery bristles, in the ventral region these are somewhat longer and placed somewhat denser. Epomia strong. Wings subhyaline to rather infusate. Sides of areola converging (compare *M. reverendus*). Position of axillary vein in the hind wing rather variable, either diverging from inner margin or parallel, with the apex sometimes bending towards posterior wing margin (Pl. 1 Fig. 6); the latter position corresponds rather well with the female. Legs with all coxae and trochanters fuscous to black, the front trochanter may show an ivory spot; front and middle leg more often orange-red, the hind femur and tibia and basitarsus ranging from fuscous red-brown to black (except in specimens from Cyprus which have the hind femur also orange-red). Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg white. Index of femur 2, 6.1—6.6; index of femur 3, 6.0—6.7. Propodeum with both transverse carinae complete.

Gaster with first segment and apex (including claspers) mostly fuscous to black; other segments dirty reddish to bright orange.

As far as I can judge, the type material of *Cryptus hellenicus* Schmiedeknecht is lost. Dr. J. Oehlke wrote me: "*Cryptus hellenicus* konnte ich nicht finden, auch nicht in meinen Unterlagen über andere Sammlungen, wo sich ebenfalls Typen von Schmiedeknecht befinden (Coburg Rudolfstadt, Wageningen usw)". Nevertheless Dr. E. Königsmann (Berlin) sent me two specimens under the label *C. hellenicus*. One of these is a female (Pl. 1 Fig. 1) from the south of France with two labels, neither of which in

Schmiedeknecht's handwriting. Though I consider this specimen to be indeed *C. hellenicus*, it is not a type specimen. The second specimen from Berlin bears a label in Schmiedeknecht's writing "*Cryptus* n.sp. dicht bei *C. hellenicus* Schmied.". This specimen from Hierro (Canary Islands) is certainly not belonging to *Meringopus* and it is neither a syntype of *C. hellenicus*.

On the ground of Schmiedeknecht's description and the above mentioned specimen from the Berlin Museum I conclude that *C. hellenicus* is synonymous with *C. pseudonymus* Tschek and in fact representing the same form as the species described by Szépligeti (*C. setosus*) and Habermehl (*C. algericus*), mentioned below. For this form, characterized by the long ovipositor, I propose to use the combination *M. pseudonymus* f. *hellenicus* (Schmiedeknecht, 1890).

The type series of *Cryptus caudatus* Szépligeti, 1916, comprises three females which Szépligeti received from Brauns who bred them from *Cirrhoedia ambusta* F., a Noctuid. All three specimens belong to *M. pseudonymus*.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus caudatus*. Female, 10.2 mm. Front wing 7.7 mm long. Labels: a grey tag "10. Brauns", a white tag "Germania", a red tag and a white label in Szépligeti's writing "*Cryptus* 30 *caudatus* n.sp.". Lectotype herewith designated and labelled accordingly. Index of hind femur 4.7. Ovipositor 5 mm long, slightly curved. A very characteristic specimen of *M. pseudonymus*.

Two other specimens were labelled "paralectotype". One of these is badly damaged and practically worthless. The complete specimen has a white cocoon on the pin which appears to me as being rather too small for the specimen in question while also the aperture is too narrow to permit its escape. Both paralectotypes bear labels indicating the host "*Cirrhoedia ambusta*", while the specimen with the cocoon also bears a label "Brauns". Consequently there is no doubt about the origin of the material.

The description of *Cryptus setosus* Szépligeti, 1916, was most probably based on one specimen, now in the National Museum at Budapest. I consider this specimen to be the holotype. It is an exceptionally fine example of *Meringopus pseudonymus* f. *hellenicus*.

Characteristics of the holotype of *Cryptus setosus*. Female, 15.5 mm. Front wing 11.3 mm long. Labels: a grey tag "Alger", a white tag "593-9", a red tag, a white label with Szépligeti's writing "*Cryptus* 49 *setosus* n.sp.". Holotype hereby labelled.

Head deeply concave, with clear tentorial pits. Index of postanellus 5.1.

Thorax with axillary vein in hind wing heavily pigmented, diverging from inner margin of wing. All femora sturdy. Indices: front femur, 3.8; middle femur, 4.4; hind femur, 5.0. Front and middle tarsus somewhat expanded, with slight tarsal pecten.

Gaster with ovipositor somewhat upcurved, 11.6 mm long.

In Habermehl's collection at Frankfurt (Main) there is a specimen under the name "*Cryptus curvicaudis*" Hab. In my opinion *C. curvicaudis* is a nomen nudum since it was never published. Probably Habermehl changed his mind with respect to the name of this species, perhaps with *C. curvicauda* Thomson, 1896, in his mind. The specimen in question agrees with Habermehl's description of *Cryptus algericus* and I herewith designate it lectotype of the latter. The lectotype of *Cryptus algericus* is a specimen of *Meringopus pseudonymus* (Tschek, 1872) of which only the ovipositor is conspicuously longer than

in Tschek's type specimen, for which reason I consider it to be a form of the latter, viz. *M. pseudonymus* f. *hellenicus*.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus algericus*. Female, 13.0 mm. Front wing 9.4 mm long. Labels: a white tag "Ain Fezza Alger", a pink label "Type", a red museum label "Typus", a label with Habermehl's writing "*Cryptus curvicaudis* Hab. ♀". Lectotype designated and labelled accordingly.

Head black. Frons deeply concave, tentorial pits weak. Index of postanellus 5.0 (at $64\times$ magnification). Yellow markings on inner and outer orbits and on eye margin at vertex. Gena broad, breadth at base of eye : breadth compound eye, 9 : 8, gena polished with regular and fine punctures.

Thorax black. Wings rather infusate. Axillary vein in hind wing parallel to hind margin. Legs with all tarsi somewhat broadened. All femora short and thick.

Gaster with first segment black; apex fuscous. Remaining tergites orange-red. Ovipositor long, about 9.4 mm.

Material studied. — The neotype ♀ of *Cryptus pseudonymus*, no locality mentioned (coll. Tschek) (NMW). Algeria: ♀, Ain Fezza Alger (the lectotype of *C. algericus*) (SM); ♀, Alger (SM); ♀, Alger (SM); ♀, Alger (the holotype of *Cryptus setosus*) (TM); ♂, Cherchell, IV.1929, leg. R. Meyer (coll. Habermehl as *Cryptus bucculentus*) (SM); 2 ♂, Sa Cruz-Oran, leg. J. Bequaert (coll. Habermehl) (SM). Cyprus: 4 ♂, 27.III.1924, leg. D. S. Wilkinson (BM 1932-5); 2 ♂, Amathus, III.1935, leg. G. A. Mavromoustakis (BM 1935-290) (somewhat dubious identification). France: ♀, France meridion. (ZM). Germany: 3 ♀, no locality, leg. Brauns (lectotype and paralectotypes of *C. caudatus*), coll. Szépligeti (TM). Italy: ♂, Savona, S. Pietro nr. Alassio, 20 m, 13.V. 1967, leg. R. T. Simon Thomas (PD) (dubious specimen). Spain: ♀, Malaga, leg. Schmiedeknecht (SM). "Asia min.", 22.V.1872, coll. Wüstnei (MC).

Biology. — The neotype is a remarkable specimen (Pl. 3). I think the cocoon on the pin is not a "*Lophyrus-Kokon*", as Habermehl (1930 : 45) suggested, but the wasp's own cocoon. This throws another light on the biology of the species, a *Diprion* species not being the host. The only reliable information comes from Szépligeti, who gives *Cirrboedia ambusta* F., a Noctuid, as the host of his *Cryptus caudatus*. The area of distribution of *Cirrboedia ambusta* correlates rather closely with that of *M. pseudonymus*, a mostly southern and Mediterranean species. I still expect that some larger Lepidopterous larvae will be discovered as hosts.

Meringopus reverendus nom. nov.¹⁾

Cryptus rufiventris Habermehl, 1918, Zeitschr. f. wiss. Insekt.-Biol. 14 : 150 (name preoccupied by Gravenhorst, 1829, and Szépligeti, 1916).

Cryptus erythrogaster Meyer, 1933, Tables systématiques des hyménoptères parasites (fam. Ichneumonidae) de l'URSS et des pays limitrophes 2 : 31 (new name, but preoccupied by Holmgren, 1868).

The type series, a ♀ and ♂ mentioned by the author, is present in the Habermehl collection at Frankfurt (Main). The labelling by Reitz (Townes, 1965 : 179) is a misunderstanding. The specimens represent a distinct species which up to now I have not

¹⁾ Meaning: inspiring awe, venerable.

met with in the western Palaearctic region. At first sight the specimens resemble *Cryptus albatorius* auctorum but differ in the presence of dorsal tentorial pits. The species stands much closer to *M. cyanator* (pag. 188).

As regards the nomenclature, the following notes may be given. Gravenhorst's *Cryptus rufiventris* was later (Viereck, 1914) taken as the type-species of *Caenocryptus* Thomson, 1873. Habermehl's name *C. rufiventris* is preoccupied by *C. rufiventris* Szépligeti, while Meyer's new name for *C. rufiventris* Habermehl was already used by Holmgren. I propose *Meringopus reverendus* nom. nov. as a replacement name.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus rufiventris* Habermehl. Female, 13.0 mm. Front wing 10.4 mm long. Labels: a white tag "Ispajran Alai sept.", a red museum label "Typus", a label with Habermehl's writing "*Cryptus rufiventris* Hb., ♀". Lectotype herewith labelled and designated.

Head black. Palpi brown, mandibles with base black, a medial orange spot and teeth deep red. Labrum, clypeus and facial convexity red-brown. Clypeus rather convex, polished, here and there with a puncture. Facial convexity defined. Face for the greater part alutaceous, with adpressed silvery hairs. Frons deeply concave with conspicuous dorsal tentorial pits. Antennal scrobes more or less polished, with some transverse wrinkles. Upper frons rugose. OOL : POL, 6 : 7. Posterior ocellus close to compound eye, diameter ocellus: OOL 1 : 1. Right antenna missing beyond pedicel. Scapus ferruginous, rest of antenna opaque orange. Index of postantellus, 5.0. The head shows the following yellow marking: a spot connecting antennal socket and compound eye, frontal and outer orbit. Spot on eye margin in OOL region. Breadth gena (at base of eye) : compound eye, 1 : 1. Temple and gena polished, with widely placed punctures, implantations of adpressed silver hairs.

Thorax black, roughly sculptured. Epomia strong. Propodeum with anterior transverse carina missing, posterior carina complete, sublaterally dentated. Index of propodeal spiracle, 3.8 (round elliptic). Wings with areola subquadrate, broad, anterior side: 2 mm, 1 : 1, sides weakly converging. Axillary vein in hind wing robust, well pigmented and absolutely parallel to hind margin. Legs with all coxae and trochanters ferruginous, rest bright orange. Tarsi not broadened. The difference from *M. turanus* lies in the index of the front femur: in *M. reverendus* 6.0 (slender), in *M. turanus* 4.0 (stout) (at 16 × magnification).

Gaster bright orange. Finely alutaceous. Length of ovipositor 5.8 mm (Pl. 2 Fig. 8). Tip of ovipositor dorsally somewhat broadened, differing from *M. turanus*. In the latter the nodus is sharply defined.

Male. — Paralectotype labelled accordingly. Labels: "Ispajran Alai sept.", a red museum label "para-typoid", a label with Habermehl's writing "*Cryptus rufiventris* Hab. ♂". This male undoubtedly belongs with the female, as it agrees in the most important characters, viz. very conspicuous, deep, dorsal tentorial pits, the axillary vein broad and parallel to the hind margin. The only differential character with the males of *M. titillator* and *M. turanus*, as far as I could judge, lies in the shape of the areola, being almost square in the single *M. reverendus* male which I studied, but this could well be an unreliable character.

Though unreliable, the colour of this male might be of some use for its recognition. Legs beyond trochanters bright orange. Tarsal segments 2, 3 and 4 of the hind leg

whitish and somewhat thickened as in some males of the *cyanator* group. For this reason I think that this species might belong to the *cyanator* group.

Gaster entirely bright orange, except for tip of clasper.

Note. — For the present I think that this male may be properly identified only in the presence of female material.

***Meringopus hannibal* (Schmiedeknecht, 1900)**

Cryptus hannibal Schmiedeknecht, 1900, Termész. Füzetek 23 : 245, ♀.

?*Ichneumon atrator* Fabricius, 1787, Mantissa insectorum 1 : 266, ♂ (no. 82) (nomen dubium & oblitum).

The association of this species with the genus *Meringopus* remains somewhat doubtful as neither of the two important generic characters are satisfactorily defined: (1) the dorsal tentorial pits are rather weakly developed, but in comparison with other species must be acknowledged to be present and (2) the axillary vein in the hind wing, though well pigmented, runs exactly parallel to the hind margin. Schmiedeknecht considered his species "Ein echter *Cryptus* im engeren Sinne", but I think this does not hold: at the most the species stands between *Cryptus* and *Meringopus*.

When searching the Fabricius collection for forgotten or unidentified type material, I found under the label "*atrator*" the probable male of this species, but I rejected this specimen as type, because Fabricius stated in *Entomologia Systematica* 2 : 165 (no. 131) with *atrator*: "Habitat in Europa" and again in *Systema Piezatorum* : 67 (no. 73) "in Europae hortis", while the specimen bears a label "Tunis". In view of these facts about *Ichneumon atrator*, I propose to retain Schmiedeknecht's name for this species and to reject the name *Ichneumon atrator* on the strength of Article 23b (nomen oblitum).

Characteristics of the lectotype of *Cryptus hannibal*. Female of 16.0 mm. Front wing 12.2 mm long. Labels: a light bluish label not in Schmiedeknecht's handwriting: "1897 Tunis Manubia Schmiedekn. S"; a white tag with Schmiedeknecht's writing: "Manubia bis Tunis"; another white tag also with the author's writing: "*Cryptus hannibal* Schmied. ♀"; an orange label (printed) "Type". Lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head black, minute light spots on inner and outer orbits. Antennae brown. Malar space : breadth mandibular base, about 1 : 1, thus rather broad. Index of postanellus, 6.1. Dorsal tentorial pits almost round, indicated, but not conspicuous. Their centre with a characteristic flattened elevation. Concavity of lower frons conspicuous.

Thorax black. Pleural parts and propodeum roughly rugose. Mesoscutum somewhat more smoothly sculptured, densely punctured. Prescutal sutures broad, with rough transverse wrinkles. Wings rather infuscate. Axillary vein in hind wing heavily pigmented, entirely parallel to hind margin, its apex bending towards hind margin. Propodeum with indication of anterior transverse carina. Posterior transverse carina present, sublateral corners developed into blunt horns, which rise some 0.20 mm above the level of propodeum. Legs slender, brown. Index of front femur, 4.9; of hind femur, 6.2.

Gaster brownish (in bright light); I did not observe the blue iridescence mentioned by Schmiedeknecht. Finely coriaceous. Ovipositor 4.8 mm, tip of the *Cryptus*-type.

Two other specimens, both syntypes, identical with the lectotype, were labelled by me paralectotypes.

Male. — This was first mentioned by Schmiedeknecht (1904—1906), but the description is not sufficient to separate it from males of other species. The only male I have seen so far is the one under the label "*atrator*" in the Fabricius "København" collection. This specimen agrees with Schmiedeknecht's females. A short description follows here.

Length of specimen 14.6 mm. Front wing 10.0 mm long.

Head black, except for white spot on clypeus and slight markings on inner and outer orbits. Mandibular base, face, temple and gena with rather conspicuous grey hairs. Dorsal tentorial pits almost round, indicated, but not conspicuous, their centre with a flattened elevation. Tyloidea on antennal segments 20—24 (the last two very weak).

Thorax black, roughly sculptured. Axillary vein in hind wing rather pigmented, long, entirely parallel to hind margin, its apex bending towards hind margin. Propodeum with both transverse carinae present. Sublateral corners of posterior carina developed into horns, which rise about 0.15 mm above the level of propodeum. Apex of femur 1 and tibia 1 somewhat fulvous. Index of femur 2, 6.8. Index of femur 3, 6.2. Tarsal segments 2 (not the base), 3 and 4 (last segment missing), of hind leg, white.

Gaster black, finely and closely coriaceous.

Material studied. — Tunis: 3 ♀ (including the lectotype of *C. hannibal*), Tunis bis Manubia, 1897, coll. Schmiedeknecht (ZM); ♂, Tunis, Vahl. Mus. S. & T. L., coll. Fabricius (MC).

Meringopus cyanator (Gravenhorst, 1829)

Cryptus cyanator Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2) : 442, ♀ ♂ (no. 16).

The description of this species is based on male and female specimens from Poland and Germany. In the collection at Wrocław are a female and a male specimen, respectively, bearing tags "f" and "m", according to Townes (in lit., 1964) both are syntypes.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus cyanator*. Female, 17.7 mm. Label: "f". Lectotype hereby designated and labelled accordingly. A dirty specimen, antennae missing.

Thorax black, with orange marking on subalar prominence. Epomia well developed, running up from anterior margin of notum 1 to prescutal suture. All femora orange-brown, all tarsi brown.

Gaster very dirty, colour not clear.

Characteristics of the paralectotype of *Cryptus cyanator*. Male, 13.7 mm. The specimen is in a better condition than the lectotype. Label: "m". Paralectotype, labelled accordingly.

Head black, strongly pilose, especially face and clypeus with long greyish-black hairs.

Thorax black. Femora and tibiae of front and middle leg orange-yellow. Hind legs with femur orange, tibia and tarsus more brownish.

Gaster with a weak violet iridescence, blackish.

Description of the female. — Body size 14.9—15.7 mm. Length of front wing 10.5—11.2 mm.

Head black. Palpi brown. Mandibles medially deep red, teeth black. Labrum brown. Clypeus rather convex. Facial convexity rather weak. Face roughly sculptured. Scapi short, pear-shaped (Fig. 3). Postanellus comparatively slender, index about 5.6. Antennae rufous-brown. Frons with only the region of the antennal scrobes concave, with tentorial pits well shown (Fig. 3). Frons rugose. OOL : POL, 8 : 7. Posterior ocellus remote from

compound eye, about $2 \times$ the diameter of ocellus. Punctures on vertex touching. Temple and gena polished. Temple with rough punctures, somewhat striated. Punctures on gena placed somewhat wider. Breadth gena : breadth compound eye, 1 : 1 (gena broad). Genal carina not reaching hypostomal carina, abruptly ending at about the breadth of the mandibular base beyond lower mandibular articulation. Head with long conspicuous, erect, brownish (in strong light) hairs, on gena reaching about half the breadth of mandibular base. Outer orbits marked orange-red, reddish spot in OOL-region.

Thorax black, all over roughly sculptured, except for mesoscutum which is more polished with shallow, irregularly placed punctures. Epomia shown. Propodeum with anterior transverse carina obliterated, posterior carina complete, somewhat crested sublaterally. Horizontal part of propodeum medially short, steeply sloping to apex. Wings subhyaline to slightly infusate (I expect specimens to occur with strongly infusate wings). Axillary vein in the hind wing strongly pigmented, diverging from inner hind margin of wing (Fig. 2). Legs with all coxae and trochanters ferruginous to black. All femora bright orange, tibiae brownish to fuscous. The apex of the hind tibia appears fuscous in daylight, but in strong artificial light it has an orange-brown colour. Tarsi mostly fuscous in daylight, dirty orange in artificial light. Thorax with conspicuous, long, erect brownish hairs (in strong light!). Subalar prominence marked orange.

Gaster black, with faint violet iridescence in daylight, in artificial light the iridescence is invisible and the gaster then shows a ferruginous undertone which suggests that specimens with some tergites completely ferruginous or reddish might occur. Apical margins of segment 1 and tergite 2 ferruginous to orange. Ovipositor 4.5—5.5 mm. Tip as in Pl. 2 Fig. 2, ridges on the ventral valvulae not projecting below the ventral edge.

Male. — The distinction between the males of *M. cyanator* and *M. nigerrimus* is rather difficult, apart from some unreliable differences in colour.

Body size 12.8—14.0 mm. Length of front wing 8.8—9.2. Colour and sculpture conform to female. Hairs on head erect, moderately long to very long as in *M. nigerrimus*. Dorsal tentorial pits present (see note).

Thorax with axillary vein in hind wing diverging from inner hind margin of wing. Femur 2, index 6.1. Hind tarsus somewhat swollen as in other *Meringopus*, brownish-ferruginous to fuscous.

Gaster with violet-bluish iridescence (to be observed in daylight).

Material studied. — ♀ ("f") and ♂ ("m"), resp. lectotype and paralectotype of *C. cyanator* (ZI). Germany: 2 ♀, label illegible (coll. Dittrich) (ZI). Netherlands: ♀, Leiden, 23.VI.1879 (coll. Smits van Burgst) (ELW); ♂, ?Groningen (ELW); ♀, label illegible, 3.VII.1923 (coll. den Hoed); no locality, ♂ (ELW).

Note. — In the collection Smits van Burgst (ELW) is a male without data, belonging to the *cyanator*-group, not showing the dorsal tentorial pits. The specimen has the axillary vein in the *Meringopus* position and shows the violet iridescence. The index of the middle femur is 7.3, very slender. The specimen could not be identified with certainty.

Meringopus nigerrimus (Fonscolombe, 1850)

The case of *M. nigerrimus* is still rather unsatisfactory, due to paucity of specimens. Upon examination of female western Palaearctic material of the *cyanator*-group (item 5

of key) two clearly different segregates may be found, viz. specimens with the ridges on the ventral valvulae of the ovipositor tip scarcely developed and thus not projecting below the ventral edge, and specimens with these ridges well developed and showing below the ventral edge (Pl. 2 Fig. 2 and 5, 6 and 7). The first segregate covers *M. cyanator*. The second is composed of two rather different subsegregates of which the most common is probably the one described as *Cryptus murorum* Tschek, 1872 (syn. *C. serratus* Thomson). Material of the other subsegregate is difficult to obtain. According to A. Seyrig (1928), who investigated the type, Fonscolombe (1850) described this form as *C. nigerrimus*.

I propose the following nomenclature:

Meringopus nigerrimus nigerrimus (Fonscolombe, 1850), the nominate subspecies. A completely black subspecies, to date found in southern Europe and central Asia.

Meringopus nigerrimus murorum (Tschek, 1872). Subspecies with all femora bright orange, to date found in the Alps and Scandinavia.

***Meringopus nigerrimus nigerrimus* (Fonscolombe, 1850)**

Cryptus nigerrimus Fonscolombe, 1850, Ann. Soc. ent. France (2) 8: 366, ♀ (no. 6).

?*Cryptus balearicus* Kriechbaumer, 1894, An. Soc. Esp. Hist. nat. 23: 242, ♀ (no. 10) (sec. Seyrig, 1928b: 149).

Description of the female. — Body size 8.6—11.5 mm. Length of front wing 6.8—8.5 mm.

Head black. Palpi fuscous. Mandibles deep red, teeth darker. Labrum light brownish to fuscous. Clypeal and facial convexity defined. Face closely punctured, towards the inner orbits with microsculpture between and in the punctures. Frons roughly sculptured, lower half shallowly concave with dorsal tentorial pits rather poorly developed in a specimen from Spain to more deeply concave with clear tentorial pits in a specimen from central Asia. OOL:POL, 12:11 (almost 1:1), with the posterior ocellus remote from the compound eye. OOL: diameter posterior ocellus, 2:1. Vertex roughly sculptured, somewhat wrinkled. Temple and gena comparatively roughly sculptured, with rough wrinkles. Antennae fuscous, slender. Index of postanellus 6.1—7.0, slender. Breadth mandibular base: malar space, 1:1 (about). Entire head with conspicuous, long, erect brownish (in strong light) to fuscous hairs, about as long as the breadth of the mandibular base.

Thorax black. Epomia shown. Entire thorax roughly sculptured, except for mesoscutum which is more polished. Wings slightly to rather infusate. Axillary vein in hind wing strongly pigmented and diverging from inner hind margin of wing in specimens from Asia to weakly pigmented and more parallel to inner margin in a specimen from Spain. Legs with all coxae and trochanters deep blackish-red to black. Front and middle femora deep blackish-red to black. Hind femora more ferruginous-fuscous. Femur 2 on an average (index, 6.1) somewhat more slender than in *M. cyanator* (index, 5.0—5.2), but this character is probably unreliable. Propodeum with medial indication of anterior carina. Posterior carina medially somewhat obliterated to complete, sublaterally, more strongly developed into broad teeth. Vertical part of propodeum rather steeply sloping to apex. Propodeal spiracles small, index 2.4—2.6, situated laterally. Entire thorax with brownish to fuscous, erect hairs.

Gaster black, with bluish to violet iridescence (in daylight). Ovipositor 3.0—3.8 mm. Ventral valvulae at ovipositor tip with conspicuous ridges, projecting beyond the ventral edge (Pl. 2 Fig. 6).

Male. — Body size 10.4 mm (one specimen!). Length of front wing 7 mm.

Head black. Palpi and labrum brownish. Mandibulae reddish with teeth black. Clypeus and face roughly punctured. Clypeal convexity shown, facial convexity weak. Breadth mandibular base : malar space, 1 : 1. Frons roughly sculptured, only the region of the antennal scrobes concave. Dorsal tentorial pits impressively shown in a specimen from the Alai Mountains. OOL : POL, 11 : 10 (almost 1 : 1). OOL : diameter posterior ocellus, 2 : 1, posterior ocellus well away from compound eye. Vertex, temple and gena roughly sculptured. Antennae long and sturdy. Tyloidea on segments 15—22. Entire head with conspicuous, long, erect hairs, about as long as the breadth of gena at base of compound eye.

Thorax black, roughly sculptured, with long, erect hairs. Wings slightly infuscate. Axillary vein in hind wing well pigmented and clearly diverging from inner hind margin of wing. Legs with all coxae and trochanters black with a reddish tone. Front and middle femora fuscous with brownish red apex. Hind femur fuscous-ferruginous (in strong light). In the specimen from the Alai Mountains the middle femur is comparatively slender, index 7.5 (6.4 in a *M. nigerrimus murorum* ♂). Front tibiae orange-brown, middle and hind tibiae and tarsi fuscous to brownish. The hind basitarsus and following tarsal segments show the rather heavy build of other *Meringopus* species. Propodeum with propodeal spiracles rather small, short elliptic, index 2. Posterior carina complete, sublaterally heavily dentated.

Gaster black with violet iridescence, slender.

Material studied. — Spain: ♀, Flix, prov. Tarragona, 6.V.1916, leg. F. Haas (coll. Habermehl) (SM). U.S.S.R.: ♀ ♂, Ispajran, northern Alai Mountains (coll. Habermehl) (SM).

***Meringopus nigerrimus murorum* (Tschek, 1872)**

Cryptus murorum Tschek, 1872, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22: 234, ♀ ♂.

Cryptus serratus Thomson, 1873, Opuscula Entomologica 5: 478, ♀.

The lectotype of *C. murorum* was designated by Townes (1962 : 185).

Characteristics of the lectotype of *Cryptus murorum*. Female, 9.2 mm. Front wing 7.5 mm long. Labels: Stilfser Joch 8.IX.71 (violet ink, Tschek's writing), Tschek 1872 Piesting (printed), *murarius* m (violet ink, Tschek's writing), *murorum* Tsch. ♀ det. Habermehl. A label "lectotype *Cryptus murorum* Tschek, design. H. Townes" was added by the present author.

Description of the female. Body size 9.2—10.8 mm. Front wing 7.5—9.2 mm long.

Head black. Palpi dark brown. Mandibles with some punctures. Clypeus convex, polished, with scattered punctures. Facial convexity moderately developed, with heavy punctures. Lateral parts of face closely punctured, towards inner orbits with microsculpture between and in the punctures. Malar space broad, with conspicuous alutaceous sculpture. Breadth mandibular base : malar space, 4 : 5 (almost 1 : 1). Antennae mostly black, long and slender. Index of postanellus 5.2—5.6, slender. Frons roughly sculptured, only the scrobal region concave. Dorsal tentorial pits well shown. OOL : POL, 6 : 5, 7 : 5,

13 : 11. OOL : diameter posterior ocellus, 7 : 4, 12 : 7, 13 : 7. Vertex rugose. Temple and gena ranging from roughly wrinkled to wrinkled and punctured. Head somewhat flattened in the antero-posterior line. Breadth compound eye: breadth gena, 1 : 1 (about). The genal carina does not meet the hypostomal carina, but is interrupted beyond the mandibular base at about the breadth of the mandibular base. Head with erect, long, in bright light somewhat brownish hairs. Vague reddish markings on outer orbits and a reddish spot on eye margin in OOL-region.

Thorax black. Subalar prominence somewhat fulvous to black. Entire thorax, including the coxae, with erect, long, somewhat brownish hairs, rugosely sculptured, except for mesoscutum and scutellum 2, which are more polished, with scattered heavy punctures. Epomia shown. Wings slightly infusate. Axillary vein in hind wing pigmented and diverging from inner posterior margin of wing. Legs with front coxae dark ferruginous to black, middle and hind coxae including the trochanters, almost black. All femora orange and somewhat fuscous at base. The index of the middle femur shows rather striking variation, not quite explicable: 4.7 (Scandinavian specimen)—5.2—6.0 (Alpine material). Tibiae and tarsi of front and middle legs orange. Tibia 3 more fuscous. Basitarsus 3 light brown, the following tarsal segments tending to pale yellow (in daylight).

Gaster blackish with conspicuous violet iridescence. All tergites coriaceous. Ovipositor 3.1—3.7 mm. Ventral valvulae at tip of ovipositor with conspicuous ridges, projecting beyond the ventral edge (Pl. 2 Fig. 5, paralectotype and Fig. 7).

Male. — I have been able to study one male, viz. the ♂ paralectotype. In morphology and colour this specimen closely resembles the female, but it also stands near to *M. cyanator* male. The only conspicuous difference from *M. cyanator* male lies in the colour of the hind tarsi. In the latter species these are dark brown, while in *M. nigerrimus murorum* they are for the greater part white, the basitarsus and the last segment being somewhat fulvous. There is also a difference in size, *M. nigerrimus murorum* being the smaller, but this is not a reliable character. In my key to the males I have used the length of the hairs on the head as a differential character but it should be realized that I have seen only one male of *M. nigerrimus murorum*.

Characteristics of the paralectotype of *Cryptus murorum*. Male, 10.3 mm. Front wing 6.5 mm long. Labels: 24.IV.71 (Tschek's writing), Type (in red ink), Tschek 1872 Piesting (printed), *Cryptus murorum* Tschek ♂, prof. Habermehl det. Paralectotype hereby labelled.

The holotype of Thomson's *Cryptus serratus* is kept in Entomologiska Institutionen of the University of Lund, Sweden. It was kindly sent to me by Fil. lic. Hugo Andersson. As Thomson in his original description does not mention the number of specimens he had and as there is only one specimen in Lund, I consider this to be the holotype. The specimen is identical with Tschek's *Cryptus murorum*, though it shows some minor differences.

Characteristics of the holotype of *Cryptus serratus*. Female, 10.8 mm. Front wing 9.2 mm long. Labels: a small white tag "Bgs" or "Bgt" (Bogestad), a red rimmed box label "*serratus*", a green museum tag (modern) "no. 1968-1". Holotype labelled by me accordingly.

Index of middle femur 4.7. The tip of ovipositor with the typical ridges of *M. nigerrimus murorum* (Pl. 2 Fig. 7).

Distribution. — *M. nigerrimus murorum* is holarctic (Townes, 1962 : 186).

Material studied. — Austria: ♂, paralectotype of *C. murorum*, Piesting, 27.IV.1871, leg. Tschek (NMW); ♀, paralectotype of *C. murorum*, Piesting, 27.IV.1871, leg. Tschek (NMW). Italy: ♀, lectotype of *C. murorum*, Passo del Stelvio, 8.IX.1871, leg. Tschek (NMW). Sweden: ♀, holotype of *C. serratus*, Bogestad (Skåne), coll. Thomson (ML).

Meringopus pilosus (Szépligeti, 1916)

Cryptus pilosus Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14 : 244, ♀.

The type series of *Cryptus pilosus* comprises three females and is in the National Museum at Budapest. The lectotype was labelled by Townes, in 1960 (Townes, 1965). The following description of the female is based on the three syntypes. *Cryptus pilosus* belongs to the genus *Meringopus*.

Description of the female. — Body size 13—14 mm. Length of front wing 10 mm. Slender for a *Meringopus* species.

Head black. Palpi black. Breadth mandibular base : malar space, 3 : 5. Face roughly sculptured, with conspicuous, long, erect, silvery hairs (about as long as the distance between the antennal socket and the compound eye). Entire frons deeply concave, with conspicuous dorsal tentorial pits. Lower half of frons polished, with some transverse wrinkling. Ocellar region more heavily wrinkled. OOL : POL, 14 : 13. OOL : diameter posterior ocellus, 2 : 1 (OOL-region broad). Temple and gena broad, subpolished, with long erect, silvery hairs and widely placed heavy punctures. Genal carina not meeting the hypostomal carina and ending about 2 × the breadth of the mandibular base beyond the lower articulation of the mandibula. Inner and outer orbits with narrow yellow lining. Spot on eye margin in OOL-region. Antennae slender; index postanellus 6.2, slender.

Thorax black, covered with erect, silvery hairs. Epomia present, running into crista. Mesoscutum and scutellum 2 more polished, the first with rather widely spaced rough punctures. Rest of thorax roughly sculptured. Both propodeal transverse carinae developed, the anterior tending to obliteration, medially conspicuously near to each other, the posterior showing sublateral dentation. Index propodeal spiracles, 2.4. Wings hyaline to somewhat infuscate. Areola subquadrate. Axillary vein in the hind wing diverging from inner margin of wing. Legs with all coxae and trochanters black. Front and middle legs ranging from completely black to ferruginous. Hind femora orange, tibiae and tarsi black. All femora highly polished, front and middle femora laterally with a pattern of adpressed hairs. Tibiae with close, short, adpressed hairs and suberect, conspicuous spines. Tarsal segments 2, 3 and 4 of all legs show a tendency towards a tarsal pecten.

Gaster with a very conspicuous colour: segments 1, 2 and 3 ranging from ferruginous-red via brownish-red to blackish. In specimens with the first three segments fuscous, the anterior and posterior margins of these segments are yellowish to reddish. Postpetiole and the following two tergites almost polished, further tergites very finely alutaceous. The gaster, with exception of the first segment, shows a brilliant violet-blue iridescence, which is stronger and more bluish on tergite 4 and further, thus giving the

gaster a two-coloured aspect. Ovipositor long, 7.0 mm, the tip somewhat upcurved.

Male. — In the Amsterdam Zoological Museum I found a male collected by the Dutch Karakorum expedition in the Khardong valley, between 4000—4500 m. This male seems to be rather related to Szépligeti's females from the Alai Mountains. Though I realize that it is at present impossible to make a decision, I have placed this very characteristic Karakorum specimen tentatively in the key. With more material from that region this could at least give later students a suggestion. The most important differences between the Karakorum male and Szépligeti's females are the sculpture of the tergites 2 and 3, which are polished in the female and alutaceous in the male. In the female the femora are highly polished but in the male not obviously so. Both characters could of course prove to be not more than subspecific differences. Neither the colour of the gaster in the male agrees with that of the females. The most important characters of this male specimen are given in the key to the males.

Remark. — The species is not conspecific with *M. cyanator* as was suggested by earlier authors. It might however prove to be the same as *Cryptus insidiator* Smith, 1879, and *Cryptus nursei* Cameron, 1906 (BM type 2083 a and b; lectotype Gupta, 1967) from Kashmir, 8—9000 ft, which is a species of *Meringopus*. I did not have opportunity to study these types.

Recently I found a paper by Roman (1935) who identified the above mentioned Karakorum male with *Cryptus pilosus* Szépligeti.

Material studied. — India: ♂, Khardong valley, 4000—4500 m, 22.VII.1930, leg. J. A. Sillem (Ned. Karakorum expeditie) (MA). U.S.S.R.: 3 ♀, Alai Mountains, leg. Korb, coll. Szépligeti (type series of *Cryptus pilosus*) (TM).

REFERENCES

- Dalla Torre, C. G. de, 1901-1902. *Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus* 3: 558-595 (*Cryptus*).
- Fabricius, I. C., 1787. *Mantissa Insectorum* 1: 1-382. Hafniae.
- , 1793. *Entomologia Systematica* 2: 1-519, Hafniae.
- , 1804. *Systema Piezatorum*. Brunsvigae.
- Foerster, A., 1868. *Synopsis der Familien und Gattungen der Ichneumoniden*. — *Verh. naturh. Ver. preuss. Rheinl.* 25: 135-221.
- Fonscolombe, E. L. J. H. Boyer de, 1850. *Ichneumonologie provençale ou catalogue des ichneumonides qui se trouvent aux environs d'Aix et description des espèces inédites*. — *Ann. Soc. ent. Fr.* (2) 8: 361-390.
- Geoffroy, E. L., in Fourcroy, A. F. de, 1785. *Entomologia Parisiensis sive catalogus insectorum quae in agro Parisiensi reperiuntur* 2: 393-429 (*Ichneumonoidea*). Parisiis.
- Gmelin, J. F., 1790. *Caroli a Linné Systema Naturae*, ed. 13; 1 (5): 2674-2722 (*Ichneumon*). Lipsiae.
- Gravenhorst, J. L. C., 1829. *Ichneumonologia Europaea* 2 (2), genus V; *Cryptus*. Vratislaviae.
- Guérin-Menneville¹⁾, 1850. *Voyage en Abyssinie exécuté pendant les années 1839, 1843 par T. Lefebvre, A. Petit, Martin-Dillon et Vignaud*. 4me Partie, *Histoire Naturelle-Zoologie par O. des Murs, F. Prévost, Guichenot et Guérin-Menneville*. 6: 239—390.
- Habermehl, H., 1918. *Beiträge zur Kenntnis der palaearktischen Ichneumonidenfauna*. — *Z. wiss. Insekt. Biol.* 14: 145-152.

¹⁾ also spelled Méneville.

- Habermehl, H., 1930. Zur Deutung einiger Tschekscher Cryptus-Typen (Hym. Ichneum.). — Dtsch. ent. Z.: 44—48.
- Heinrich, G., 1930. Zur Systematik der Ichneumoninae stenopneusticae 3. — Konowia 9: 90—92.
- Holmgren, A. E., 1868. Hymenoptera species novas descripsit in Kongliga Svenska Fregatten Eugenie resa omkring Jorden. — Insekter 6: 51-442.
- Kokujew, N., 1905. Hymenoptera asiatica nova. — Russk. Ent. Obozr. 5: 10-15.
- Kriechbaumer, J., 1882. Hymenoptera nova vel minus cognita in collectione Musaei Nationalis Hungarici. — Természettud. Füzetek 6: 143-151.
- , 1894. Himenópteros nuevos de Mallorca recogidos por Dr. Fernando Moragues. — An. Soc. Esp. Hist. Nat. 23: 239-253.
- Linné, C. von, 1758. Systema naturae, ed. decima.
- Meyer, N. F., 1933. Tables systématiques des Hymenoptères parasites (fam. Ichneumonidae) de l'URSS et des Pays limitrophes 2 (Cryptinae). Leningrad.
- Perkins, J. F., 1962. On the Type Species of Foerster's Genera (Hymenoptera: Ichneumonidae). — Bull. Br. Mus. nat. Hist., Entomology 2 (8): 385-483.
- Richards, O. W., 1956. Hymenoptera. Introduction and keys to families. — Handb. Ident. British Insects 6 (I): 1-94.
- Roman, A., 1932. The Linnean types of Ichneumon flies. — Ent. Tidskr. 53: 1-16.
- , 1935. Ichneumonidae (Hymen.) in Visser, C. und J. Visser-Hooft. Wissenschaftl. Ergebnisse d. Niederl. Exped. i.d. Karakorum u. d. angrenz. Gebiete i.d. Jahren 1922, 1925 und 1929/30 1-248. Leipzig.
- Rossem, G. van, 1965. Trychosis Foerster, 1868 (Insecta, Hymenoptera): proposed designation of a type-species under the plenary powers. — Bull. zool. Nomencl. 22: 259-260.
- , 1966. A study of the genus Trychosis Foerster in Europe (Hymenoptera, Ichneumonidae, Cryptinae). — Zool. Verh., Leiden 79: 1-40.
- Schmiedeknecht, O., 1890. Die Gattungen und Arten der Cryptinen. — Ent. Nachr. (Karsch) 16: 113—123.
- , 1900. Neue Hymenopteren aus Nord Afrika. — Természettud. Füzetek 23: 220—247.
- Seyrig, A., 1928a. Études sur les ichneumonides 3. — Eos 4: 375—392.
- , 1928b. Notes sur les Ichneumonides du Muséum national d'Histoire Naturelle. — Bull. Mus. Hist. nat. Paris 34: 146—153.
- Szépligeti, V., 1916. Ichneumoniden aus der Sammlung des Ungarischen National-Museums. — Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 225-380.
- Thomson, C. G., 1873. Opuscula Entomologica 5: 490—494.
- Townes, H. & M. Townes, 1962. Ichneumon-Flies of America north of Mexico: 3. Subfamily Gelinae, Tribe Mesostenini. — Bull. U.S. nat. Mus. 216 (3): 1-602.
- Townes, H., Setsuya Momoi & M. Townes, 1965. A Catalogue and Reclassification of the Eastern Palearctic Ichneumonidae. — Memoirs of the American Entomological Institute 5: 1-661.
- Tschek, C., 1870a. Beiträge zur Kenntniß österreichischen Cryptoiden. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 109-156.
- , 1870b. Neue Beiträge zur Kenntniß der österreichischen Cryptoiden. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 403-430.
- , 1872. Ueber einige Cryptoiden, meist aus der österreichischen Fauna. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22: 231-252.
- Viereck, H. L., 1914. Type Species of the Genera of Ichneumon Flies. — Bull. U. S. nat. Mus. 83: 1-186.
- Zimsen, E., 1964. The Type Material of I. C. Fabricius. Munksgaard. Copenhagen.

INDEX

Synonyms are in italics

algericus 184
 atrator (nom. dubium) 187
australis Guérin, 1850 175

australis Tschek, 1870a 177
baleareicus 190
calescens 171
calescens alaicus 173

- calescens calescens* 171
calescens var. *nevadensis* 172
caudatus 184
crassitarsis 172
curvicauda (= *Buathra*) 184
curvicaudis (nom. nudum) 184
cyanator 188
dianae (*Cryptus*) 168
erythrogaster Holmgren, 1868 185
erythrogaster 185
hannibal 187
hellenicus 183
incisus (*Cryptus*) 182
insidiator Smith (?*Meringopus*) 194
latifemur 174
latitarsis 177
meridionalis 177
murarius (nom. nudum) 191
murorum 191
nigerrimus 189
nigerrimus murorum 191
nigerrimus nigerrimus 190
nursei Cameron (?*Meringopus*) 194
obscurus 179
orientalis 178
palmipes 174
piliceps var. *dubitabilis* 181
piliceps var. *suspicabilis* 181
pilosus 193
pseudonymus 182
pseudonymus f. *hellenicus* 183
recreator 176
reverendus nom. novum 185
rhodius 175
rufiventris Gravenhorst (*Caenocryptus*) 186
rufiventris Szépligeti, 1916 186
rufiventris Habermehl, 1918 186
serratus 192
setosus 184
sovinskii (?) 174
suspicabilis 181
titillator 174
titillator f. *meridionalis* 177
turanus 179
turkestanicus Kriechbaumer, 1882 173
turkestanicus Szépligeti, 1916 173

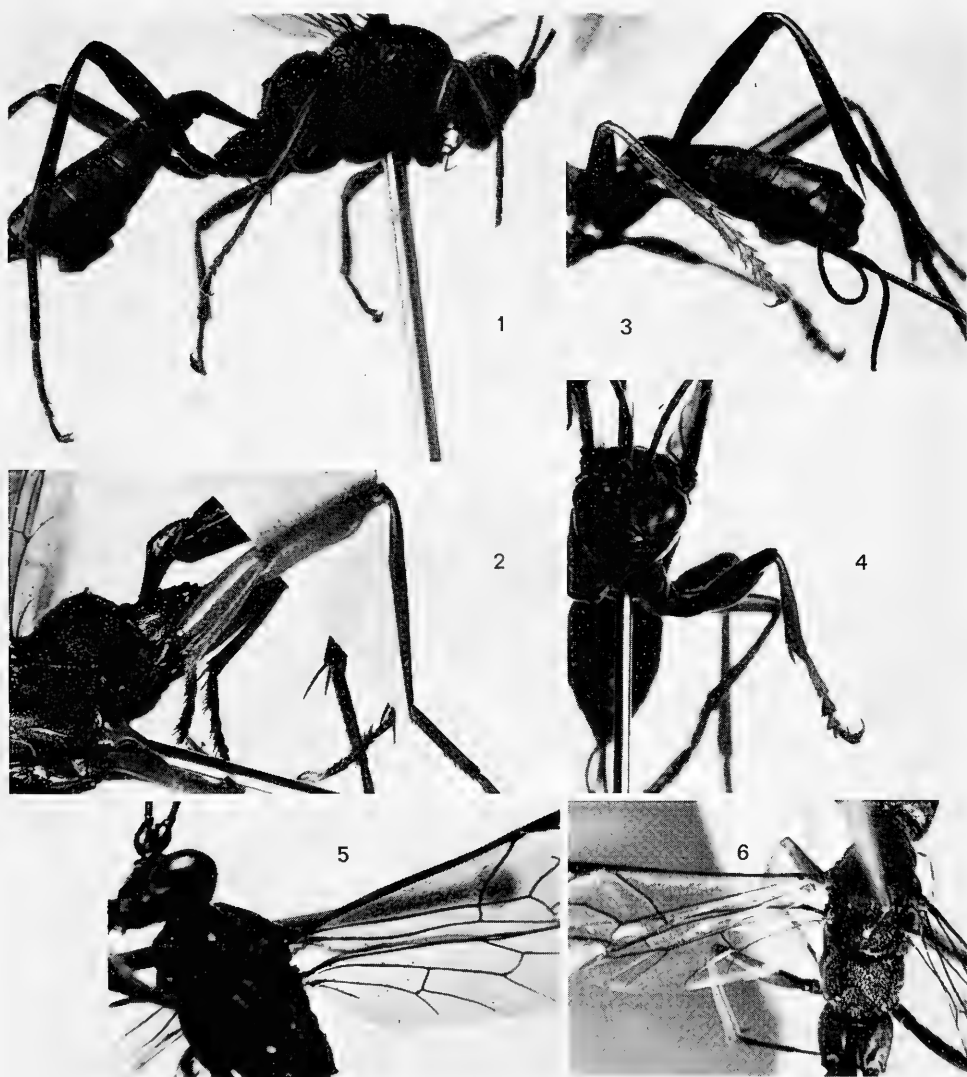


Plate 1. Fig. 1, *Meringopus pseudonymus* (Tschenk), f. *hellenicus* (Schmiedeknecht), ♀, France merid. (ZM), hind femur and all tarsi normal. Fig. 2, *M. calescens calescens* (Gravenhorst), ♀, Digne, France (ZI), tarsal pecten of middle leg; expanded hind femur. Fig. 3-4, *M. titillator* (Linné), ♀, Ljugarn, Gotland, Sweden (MA). 3, middle tarsus; 4, front leg. Fig. 5, *M. titillator* (Linné), ♀, St. Nectaire, Auvergne, France (MA), axillary vein diverging from inner margin of hind wing. Fig. 6, *M. pseudonymus* (Tschenk), ♂, Savona, Italy (PD), axillary vein parallel to inner margin of hind wing

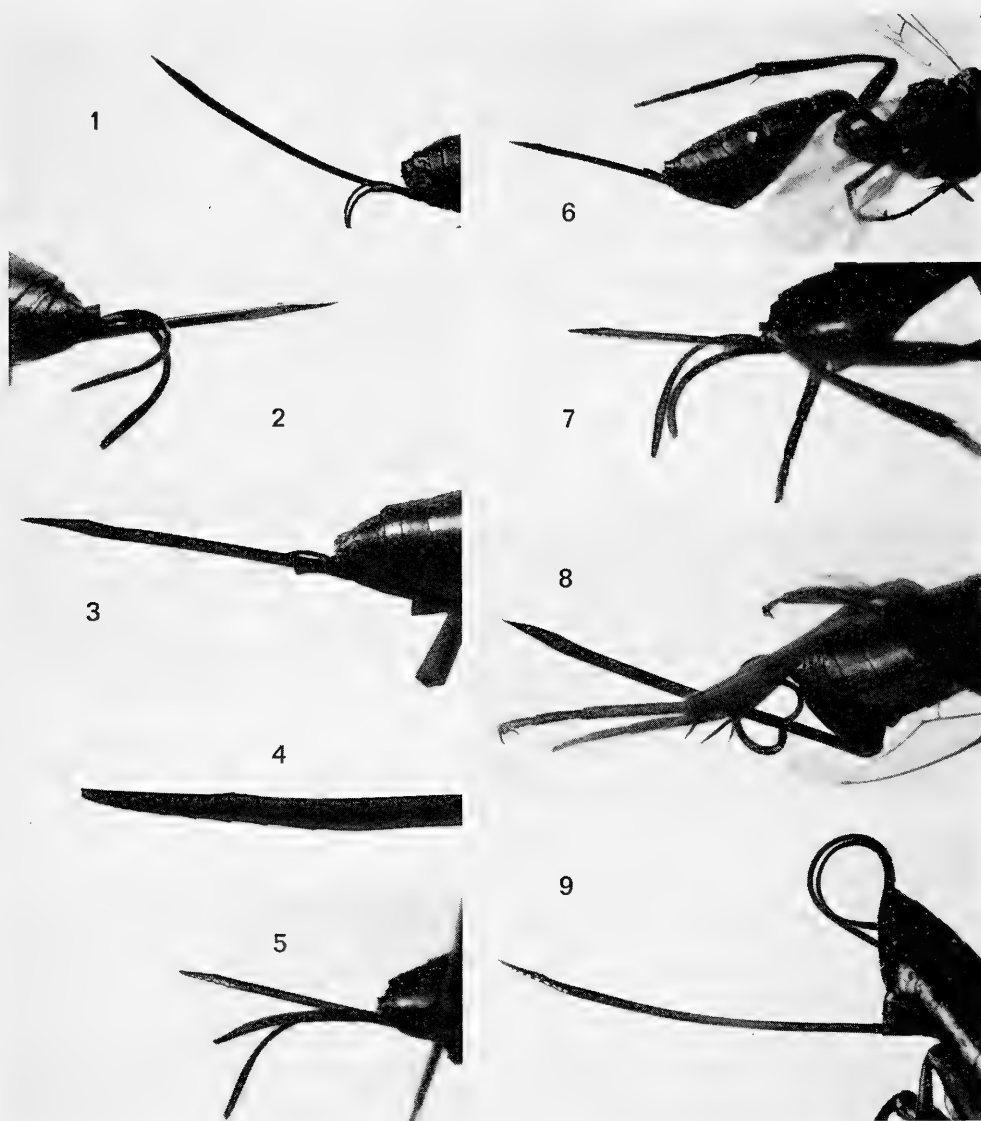


Plate 2. Fig. 1-9. Ovipositors of: 1, *Cryptus pseudonymus* Tschek, ♀ neotype (NMW); 2, *Meringopus cyanator* (Gravenhorst), ♀ (coll. den Hoed); 3, *Cryptus turanus* Habermehl, ♀ holotype (SM); 4, *Meringopus titillator* (Linné), ♀, Piesting, Austria, 25.VI.1871, leg. Tschek (NMW); 5, *Cryptus murorum* Tschek, ♀ paralectotype (NMW); 6, *Meringopus nigerrimus nigerrimus* (Fonscolombe), ♀, Flix, prov. Tarragona, Spain (SM); 7, *Cryptus serratus* Thomson, ♀ holotype (ML); 8, *Cryptus rufiventris* Habermehl, ♀ lectotype (SM); 9, *Meringopus calescens calescens* (Gravenhorst), ♀, Digne, France (ZI)



Plate 3. *Cryptus pseudonymus* Tschek, ♀ neotype with cocoon (NMW) (phot. PD)

DEEL 112

AFLEVERING 7

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY

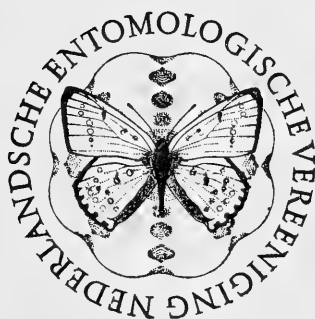
1969
MAR 10 1970

HARVARD
UNIVERSITY

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

J. P. VAN LITH. — Descriptions of some Indo-Australian *Psenulus* and revision of the group of *Psenulus pulcherrimus* (Bingham) (Hymenoptera, Sphecidae, Psenini), pp. 197—212, Fig. 1—19.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindsestraat 35, Kesteren |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|--|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Lieftinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

DESCRIPTIONS OF SOME INDO-AUSTRALIAN PSENULUS AND
REVISION OF THE GROUP OF PSENULUS PULCHERRIMUS
(BINGHAM) (HYMENOPTERA, SPHECIDAE, PSENINI)

by

J. P. VAN LITH

Rotterdam

ABSTRACT

New material of the group of *Psenulus pulcherrimus* (Bingham) has become available since 1966. New species and subspecies are described, viz. *pulcherrimus eburneus*, from India; *xanthonotus*, from Formosa; *melanonotus*, from Sumbawa; *carinifrons malayanus*, from Malaya, Vietnam, Sumatra, and Borneo. *P. extremus* Van Lith, from New Guinea is regarded as a distinct species, as is *P. xanthognathus* Rohwer (Luzon). *P. xanthognathus centralis* subsp. nov. has been found in SE Luzon, and the Philippine Is. south of Luzon. The male genitalia of some species are figured. A revised key to the species and subspecies of the group is provided.

Psenulus mauritii, from Malaya, belonging to the group of *P. antennatus* (Rohwer), and *Psenulus yoshimotoi*, from Borneo, provisionally placed in the group of *P. rugosus* Van Lith, are described as new.

The group of *Psenulus pulcherrimus* (Bingham) is distributed over the whole Indo-Australian area. In Japan one species occurs. Also in the Bismarck Islands one form has been found, closely related to *P. carinifrons* Cameron. It will be described in a separate paper, together with other Psenini, collected in 1961/1962 by the Danish Noona Dan Expedition.

I am grateful to the following institutions and entomologists: Dr. Clare R. Baltazar, who sent me the material of the Bureau of Plant Industry, Manila (BPIM); Dr. G. R. Ferguson, Scarsdale, New York (Coll. Ferguson); Dr. J. L. Gressitt and Dr. Carl M. Yoshimoto of the Bernice P. Bishop Museum, Honolulu (BISH); Dr. C. A. W. Jeekel of the Zoölogisch Museum, Amsterdam (MA); Dr. E. Köningsmann of the Zoologisches Museum der Humboldt-Universität, Berlin (ZMB), who kindly lent me interesting material from Formosa and Sumbawa; Dr. M. A. Lieftinck of the Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (ML); Dr. B. Petersen of the Universitetets Zoologiske Museum of Copenhagen; and Dr. Henry K. Townes, Ann Arbor, U.S.A. (Coll. Townes).

GROUP OF *Psenulus pulcherrimus* (BINGHAM)

REVISED KEY TO SPECIES AND SUBSPECIES

(the extent of the yellow colour of femora and tibiae is indicated as seen in dorsal aspect)

- 1. Scutum partly yellow, back of propodeum partly or completely yellow, gastral tergites red or reddish-brown. Median part of clypeal margin of female much protruding, projection triangular or bidentate 2
- Scutum black, propodeum black or with yellow markings, gastral tergites not completely red. Clypeus of female less projecting, almost blunt (female of *P. melanonotus* unknown) 5

2. Scutum yellow, with three black longitudinal lines, median line as long as anterior two-thirds of scutum; back of propodeum yellow; petiole and gaster reddish, petiole slightly darkened at apex. Male unknown (Formosa) *xanthonotus*
- Scutum black with yellow marks, back of propodeum black, usually with two yellow spots 3
3. Scutum laterally with elongate yellow mark above the tegulae and with median yellow spot in front of scutellum. Petiole yellowish, darkened at apex (Tenasserim, Vietnam) *pulcherrimus pulcherrimus*
- Scutum with one yellow mark only, in front of scutellum 4
4. Petiole yellowish, brown at apex. Markings pale yellow or ivory-coloured. Male unknown (India) *pulcherrimus eburneus*
- Petiole black or dark brown. Markings yellow (Java, Krakatau, Kangean Is.) *pulcherrimus projectus*
5. Propodeum with two yellow spots. Pronotum and metanotum with pale yellow marking; legs partly pale yellow. Gaster black. Female unknown (W. Sumbawa) *melanonotus*
- Propodeum black. Markings darker yellow 6
6. Female: mandibles quadridentate. Male: frons above antennae indistinctly punctate, back of propodeum not very coarsely carinate (less than in *P. xanthognathus* and *P. carinifrons robwieri*), underside of antennae reddish or brownish, not yellowish-brown. Both sexes: gaster completely black, fore and mid trochanters and femora yellow, basal two-thirds of hind tibiae yellow; pronotum, scutellum and metanotum yellow but sometimes partly or completely darkened. Male sometimes difficult to distinguish from *P. carinifrons robwieri* or *P. carinifrons scutellatus* (Malaya, Thailand, ? Assam) *sogatophagus*
- Female: mandibles tridentate (including inner tooth). Both sexes: gaster not always completely black, in some forms fore and mid femora partly black or brown 7
7. Pronotum, scutellum and metanotum black or nearly black. Gaster black. Propodeum of male not coarsely carinate 8
- Pronotum, scutellum and metanotum more or less yellow, never all these parts completely black. Gaster black or second tergite with red spots. Propodeum of male in some forms coarsely carinate 9
8. Anterior corners of pronotum not distinctly dentate. Female: fore and mid trochanters, femora and tibiae yellow, basal 3/5 of hind tibiae yellow. Male: fore and mid trochanters black, fore and mid femora dorsally black with yellow knees, fore and mid tibiae yellow, basal half of hind tibiae yellow (Japan) *iwatai*
- Anterior corners of pronotum distinctly dentate. Fore and mid trochanters and femora in both sexes black or brown, fore femora partly yellow below. Scape of antennae darkened. Female: fore and mid tibiae yellow, basal third of hind tibiae yellow. Male: fore tibiae yellow or partly darkened, mid tibiae partly brown, hind tibiae almost completely dark brown or black, base paler (NE and W New Guinea). *extremus*
9. Male (probably also unknown female) with red spots on second gastral tergite (cf also female of *P. xanthognathus*). Pronotum and scutellum yellow, sometimes with a tendency to reduction, metanotum yellow 10
- Gaster of male black, rarely with some irregular red on second tergite; gaster of female black or black with red parts on second tergite 11

10. Male with distinct red markings on second tergite. Fore and mid trochanters and femora completely yellow. Basal 6/7 of hind tibiae yellow. Scutum finely punctate. Back of propodeum moderately carinate, gradually sloping. Female unknown (North India) *carinifrons carinifrons*
- Red markings of males less distinct. Fore and mid trochanters yellow. Base of fore and mid femora black or dark brown. Basal 3/4 of hind tibiae yellow. Scutum strongly punctate. Back of propodeum more coarsely carinate. Female unknown (South India) *carinifrons*
11. Pronotum, scutellum and metanotum yellow with tendency to reduction of yellow markings, pronotum sometimes completely black or dark brown. Fore and mid trochanters and femora yellow (in the females from Ambon and Mindanao more or less brown). Gaster black. Female: basal half or even less of hind tibiae yellow. Male: about basal two-thirds of hind tibiae yellow. Back of propodeum as in nominate subspecies (NE Australia, Papua, Ambon, Buru, Mindanao) *carinifrons scutellatus*
- Pronotum, scutellum and metanotum yellow with tendency to reduction of markings but never completely black. Female: more than basal half of hind tibiae yellow (cf *P. carinifrons rohweri* ♀ from Formosa). Male: hind tibiae with more yellow or femora partly black. Back of propodeum coarsely carinate, in lateral view more angular 12
12. Gaster in both sexes usually black or dark brown. Frons flat, finely punctate 13
- Gaster of female with two red lateral spots which are sometimes confluent. Frons more or less swollen, puncturation stronger or much stronger (in males differences often indistinct) 14
13. Fore and mid trochanters and femora yellow. Hind basitarsus brown in female, yellowish in male. Underside of antennae of male yellowish-brown (Java, Kangean Is., Luzon, Formosa) *carinifrons rohweri*
- Fore and mid trochanters and base of femora black or brown. Hind basitarsus dark in both sexes. Underside of antennae usually darker (Malaya, Singapore, Sumatra, Borneo, Vietnam) *carinifrons malayanus*
14. Frons shining, distinctly and densely punctate, much swollen on both sides of frontal carina. Interocellar area raised. Fore and mid trochanters and base of fore and mid femora dorsally brown (in female basal third of fore femora; in male about half of fore femora) (Luzon, except SE part) *xanthognathus xanthognathus*
- Puncturation and swelling of frons weaker or much weaker and interocellar area less raised. Fore and mid legs as in nominate subspecies (SE Luzon, Masbate, Samar, Leyte, Cebu, Panay, Busuanga) *xanthognathus centralis*
- Similar to *xanthognathus centralis*, but fore and mid femora of female, sometimes also of male, completely yellow. Trochanters yellow or slightly darkened (Sibuyan, Negros) *xanthognathus centralis* form A
- Similar to *xanthognathus centralis*, but dark parts of femora and hind tibiae larger (in female about basal half of fore femora, in male about 3/4). Yellow markings of pronotum and scutellum often reduced (Palawan, Mindanao) *xanthognathus centralis* form B

***Psenulus pulcherrimus pulcherrimus* (Bingham)**

1896, Bingham, J. Linn. Soc. Zool. 25 : 443, ♀ (*Psen pulcherrimus*).

1897, Bingham, Fauna of British India 1 : 263.

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 101 (*Psenulus pulcherrimus*).

A male from Vietnam agrees quite well with the description of the female from Tenasserim and is certainly conspecific.

The scape of the antenna and the second antennal segment are yellow, underside of flagellum from yellowish-brown at base to light brown at the end, dorsal side dark brown. Colour of thorax (Fig. 1) and of legs and gaster as given in the original description of the female.

Clypeal margin (Fig. 2) with two blunt teeth as in the male of *P. pulcherrimus projectus*. Apical half of fore side of antennal segments swollen, apex of last segment flattened.

Vietnam: 1 ♂, 20 km N of Pleiku, 650 m, 9 May 1960, coll. L. W. Quate (BISH).

***Psenulus pulcherrimus projectus* Van Lith**

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 102-103 (Java, Krakatau).

New record: 1 ♀ Kangean Isl., Tambajangan, March 1936, coll. M. E. Walsh, BM 1938-99 (BM).

***Psenulus pulcherrimus eburneus* subsp. nov.**

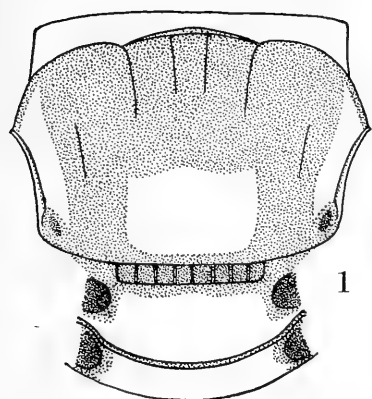
Female. — Black; the following parts are ivory-coloured: mandibles except dark tips, palpi, upper part of pronotum and pronotal tubercles, rectangular mark on scutum near posterior margin (with slight anterior emargination), posterior margin of scutellum (with median triangular projection), metanotum, two elongate markings on back of propodeum, each with complete or more or less reduced second mark on outer side (the two pairs of markings fully connected or confluent at base only), fore and mid legs including trochanters, trochanters of hind legs and hind tibiae except a dark brown streak on apical half of inner side. Hind basitarsi and tegulae yellowish-brown. Under-side of antennae brown. Petiole yellowish, brown at apex. Gaster reddish.

Scutum with fine puncturation, denser than in *P. pulcherrimus projectus*. Pubescence dense.

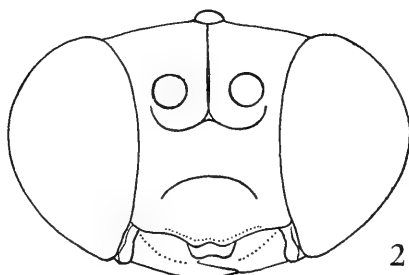
Length about 7 mm.

Male unknown.

Fig. 1-10. Species of Indo-Australian *Psenulus*. 1-2, thorax and head of male of *P. pulcherrimus pulcherrimus* (Bingham); 3-5, pygidial area, pronotum and scutum, head of female of *P. xanthognathus* sp. nov.; 6-10, male genitalia; 6, *P. xanthognathus xanthognathus* Rohwer, Manila; 7-8, *P. xanthognathus centralis* subsp. nov., Leyte, dorsal and ventral view; 9, *P. carinifrons rohweri* Van Lith, Manila, dorsal view of right stipes; 10, *P. carinifrons malayanus* subsp. nov., Malaya, dorsal view of right stipes



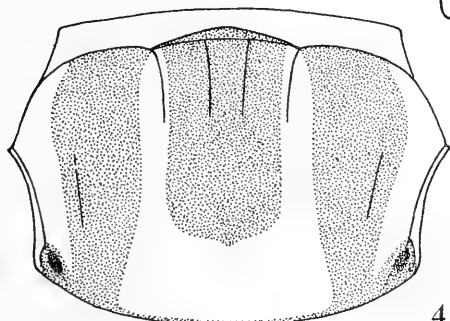
pulcherrimus ♂



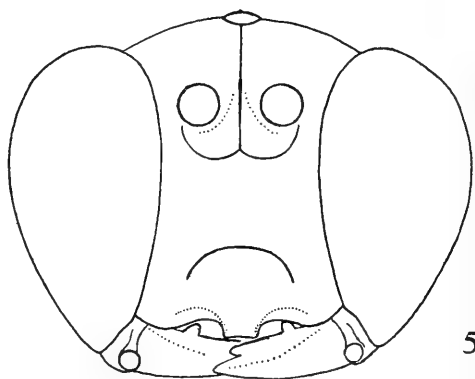
pulcherrimus ♂



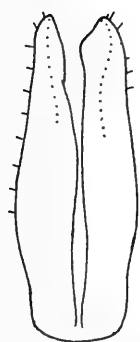
3
xanthonotus ♀



xanthonotus ♀



xanthonotus ♀



xanthognathus
(Manila)



centralis
(Leyte)



rohweri
(Manila)



9



malayanus
(Malaya)

10

India: 5 ♀ (holotype and paratypes), Ranchi (Bengal), Karra, 9 Aug. 1957, on Jack fruit, coll. V. K. Gupta and C. Tirky (UDE).

This form differs from the nominate subspecies (from Tenasserim and Vietnam) in having only one pale mark on the scutum whilst the ivory-coloured mark on the scutellum is reduced. The femora of the hind legs are darker.

The subspecies *projectus* (from Java) also has only one mark on the scutum, and dark hind femora, but the mark of the scutellum is larger and the markings are yellow, not ivory. Moreover, the petiole of *projectus* is black. *P. melanonotus* (from Sumbawa) is the only other species I have seen with yellowish-white or ivory markings, but its scutum is completely black.

***Psenulus xanthonotus* spec. nov.**

Female. — Head black; anterior margin of clypeus somewhat brown, palpi yellow, mandibles yellow with dark tips, scape of antennae and underside of following two segments yellow, upper side of segments 2—12 brown, underside of segments 4—12 yellow. Thorax black; the following parts are yellow: dorsal part of pronotum and three small spots on upper side of lower part of pronotum, pronotal tubercles, lateral margins of scutum and two median longitudinal lines, ending in a large, transverse, yellow mark along posterior margin of scutum (Fig. 4), scutellum and a small spot on the axillae, metanotum, back of propodeum except median longitudinal sulcus and two small spots at apex, lower half of sides of propodeum, a small spot on anterior plate of mesepisternum, greater part of hypo-epimeral area, a narrow vague line on lower part of mesopleura, a small spot on very upper part of metapleura. Fore and mid legs including coxae yellow, tarsi and mid tibiae somewhat reddish. Hind legs reddish-brown, coxae yellow, tarsi brown. Veins of wings dark brown. Base of petiole yellow; apex dark brown, except dorsally. Gaster reddish.

Anterior margin of clypeus with two deep emarginations, leaving a projecting narrow median part, with a small tooth on the sides (Fig. 5). Disk and projection of clypeus distinctly punctate. The narrow interantennal carina ends below the antennae in a very fine, bilobed, transverse carina. Frons and vertex smooth with a few fine punctures. Mandibles bidentate at apex. Antennae relatively short, segments 7—10 about as long as broad.

Scutum with fine punctures and a few larger ones. Scutellum and metanotum with fine and widespread punctures. Enclosed area of propodeum normal, two median longitudinal carinae diverging. Back of propodeum smooth, sides only with some reticulate carination. First recurrent vein of fore wings interstitial or nearly interstitial. Petiole cylindrical. Pygidial area narrow, lateral carinae parallel on apical half (Fig. 3).

Pubescence whitish, face silvery appressed, gaster more yellowish. Epicnemial areas below with a large patch of short and dense pubescence.

Length about 7.5 mm.

Male unknown.

Formosa: 2 ♀ (holotype and paratype), Taihorin, Oct. 1910, coll. H. Sauter (ZMB).

This is the most yellow coloured representative of the group of *P. pulcherrimus* I have seen so far. Because of the peculiar clypeal projection and the smooth back of the propodeum the species should certainly be considered as belonging to this group but it is specifically different from *P. pulcherrimus*.

The paratype is slightly darker than the holotype. There are no yellow spots on the lower part of the pronotum and no spots on the anterior plate of the mesepisternum, on the lower part of the mesopleura, or on the axillae.

Psenulus melanonotus spec. nov.

Male. — Head black; mandibles pale yellow with reddish tips, palpi yellowish. Scape of antennae pale yellow, dorsally with brown apex, flagellum brown dorsally and yellowish-brown below. Thorax (Fig. 11) black; pronotum dorsally with two large yellowish-white spots, pronotal tubercles yellowish, scutellum with yellowish-white spot (in the paratype practically absent), metanotum completely ivory. Back of propodeum with two longitudinal yellowish-white marks along the median groove. Tegulae reddish-brown. Fore and mid femora and trochanters yellowish-white, but brown below; hind legs brown with dorso-basal two-thirds and ventro-basal half of tibiae yellowish-white. Veins of wings brown. Gaster, including petiole, black.

Median part of anterior margin of clypeus hardly protruding, with two distinct but short teeth. The interantennal carina ends below in a strong transverse carina. Frons not distinctly raised, interocellar area not raised, both with extremely fine punctation. Antennal segments of usual length, segments about one and a half times as long as they are broad, last segment more slender, about twice as long as broad. Scutum distinctly punctate, punctures centrally stronger. Scutellum almost impunctate. Enclosed area of propodeum much concave, with short oblique carinae, median two carinae diverging. Propodeum behind enclosed area smooth; back and sides of propodeum coarsely reticulate, shining between the carinae. Longitudinal sulcus about two-thirds of length of back and crossed by a few transverse carinae. Mesosternum finely but distinctly punctate, mesopleura still finer and less distinct. Legs normal. First recurrent vein of fore wings ending in second submarginal cell, near inner corner. Petiole cylindrical. Gaster very finely punctate.

Face with silvery appressed pubescence and with a number of longer erect hairs. Frons above antennae and tempora also with appressed silvery pubescence. Thorax whitish, gaster yellowish-grey pubescent.

Length about 7 mm.

Female unknown.

W Sumbawa: 2 ♂ (holotype and paratype), 24 April—2 May 1927, coll. Dr. Rensch (ZMB).

This species is easily distinguished by the yellowish-white or ivory colour of the markings of thorax and legs. The scutum is black, as in *P. carinifrons* and closely allied species. The systematic place of the wasp in the group can only be given after the study of the female.

Psenulus carinifrons scutellatus Turner

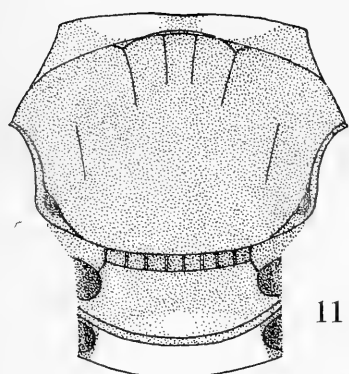
1912, Turner, Ann. & Mag. Nat. Hist. (8) 10 : 54, ♀ (*Psenulus?* *scutellatus*).

1916, Turner, Ann. & Mag. Nat. Hist. (8) 17 : 128 (*Neofoxia* *scutellatus*).

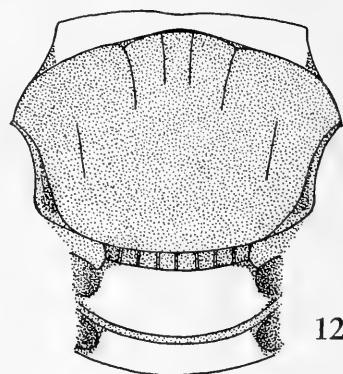
1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 108 (*Psenulus* *scutellatus*).

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 43-44 (*Psenulus carinifrons scutellatus*).

This subspecies is characterized by the yellow fore and mid trochanters and femora whilst the hind tibiae are darker than in the closely allied forms with yellow fore and



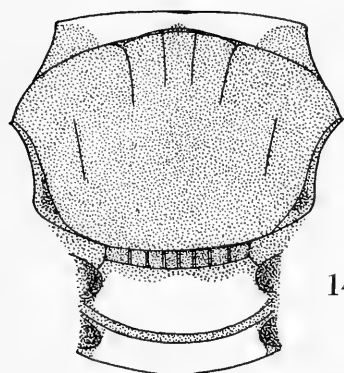
11

melanonotus ♂

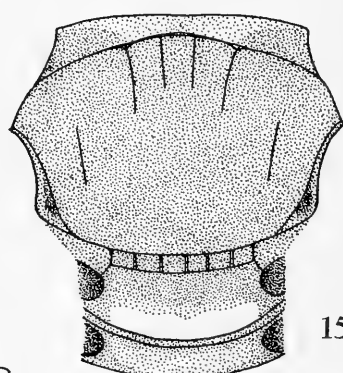
12

malayanus ♂

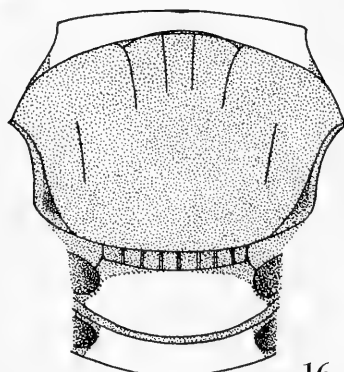
13

extremus ♂

14

scutellatus ♀

15

scutellatus ♂

16

centralis ♂
(Palawan)

Fig. 11-16. Dorsal side of thorax or pronotum of species of Indo-Australian *Psenulus*. 11, *P. melanonotus* sp. nov., male, Sumbawa; 12, *P. carinifrons malayanus* subsp. nov., male, Borneo; 13, *P. extremus* Van Lith, male, New Guinea; 14-15, *P. carinifrons scutellatus* Turner, female and male, Mindanao; 16, *P. xanthognathus centralis* subsp. nov. form B, male, Palawan

mid legs. In the female slightly more than the apical half of the hind tibiae is black, in the male about one third to one fourth. Moreover, the NE Australian specimens and the female from New Guinea have more or less darkened pronotum and scutellum.

So far it was only recorded from NE Australia. Its occurrence in New Guinea (Papua) as now could be ascertained, is not surprising. *P. extremus*, recorded from W and NE New Guinea, is easily distinguished as the thorax of this subspecies is much darker and its fore and mid trochanters and femora are almost completely brown. Moreover, the anterior corners of the pronotum of *P. extremus* are distinctly dentate. This is not the case in *P. carinifrons* and its subspecies.

A female from Ambon and a pair from Mindanao are provisionally considered as also belonging to the same subspecies. The fore and mid trochanters and femora of the female from Ambon are for the greater part very light brown; about two-fifth part of the hind tibiae and the scape of the antennae are yellow. The yellow band on the pronotum and on the posterior margin of the scutellum are slightly reduced. After re-examination of the female recorded from Buru in 1962 as *P. carinifrons rohweri* it is now considered to belong to *scutellatus*.

The female from Mindanao is similar but the fore and mid legs have the trochanters slightly darkened dorsally and the femora have a brown patch on the outer side of their bases. In the male from Mindanao the greater part of the outer side of the fore and mid femora is pale brown while the greater part of the hind tibiae is yellow, and the hind basitarsus brown. Pronotum and scutellum of both specimens are less darkened (Fig. 14 and 15).

New records. New Guinea: 1 ♀, Papua, C. Dist., Otomata Plantation, 1 mile E of Moresby, 2 Nov. 1960, Malaise trap, coll. J. L. Gressitt (BISH).

Ambon: 1 ♀, 70 m, 14 March 1962, coll. A. M. R. Wegner (ML).

Buru: 1 ♀, Station 21, 12 Jan. 1922, coll. L. J. Toxopeus (MA).

Mindanao: 1 ♀ and 1 ♂, Marawi City, Lanao del Sur, Mindanao State University, 2800 ft, 1 Dec. 1964, coll. C. R. Baltazar (BPIM). This locality has a cool climate, rainy in the afternoons, as Dr. Clare R. Baltazar kindly informed me.

Psenulus carinifrons rohweri Van Lith

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 108, partim (Java, Kangean).

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 45, partim (Java).

All specimens which I consider to belong to this subspecies have yellow fore and mid trochanters and femora. In the female the apical third or fourth part of the hind tibiae is black; in the male one fifth or one sixth part is black. *P. carinifrons scutellatus* has also yellow fore and mid legs but the female at least has darker hind tibiae and a tendency to melanism of pronotum and scutellum. It is easily distinguished from *P. xanthognathus xanthognathus* Rohwer from Manila (Luzon), where both species have been collected, by the finer puncturation of the frons, which is also less swollen. The hind basitarsus is brown in the female, yellowish in the male. The females have no distinct red markings on the second gastral tergite.

Genitalia of male: Fig. 9.

New record from Java: 1 ♀, Bogor, coll. J. van der Vecht (ML).

Luzon: 2 ♀ and 5 ♂, Manila, 21 Dec. 1952—25 Jan. 1953, coll. Townes family (Coll. Townes); 1 ♀, Manila, 21 Dec. 1952, coll. Townes family (Coll. Ferguson).

Formosa: 1 ♀, Taihorin, Oct. 1910, coll. H. Sauter (ZMB). In this female almost the apical half of the hind tibiae is black. In this respect it resembles *P. carinifrons scutellatus* and it might also be a bright-coloured representative of the latter subspecies. Undoubtedly the two subspecies are closely allied.

The specimens recorded earlier (1962) from Malaya, Singapore, Sumatra and Borneo as *P. carinifrons rohweri*, have not been designated as paratypes of *rohweri* at the time, because of the difference in the colour of the fore and mid legs. They are now classified as a distinct subspecies (cf. *P. carinifrons malayanus*). The female recorded from Buru (1962) is darker than *rohweri* and certainly belongs to *scutellatus*.

Psenulus carinifrons malayanus subspec. nov.

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 108 (*Psenulus carinifrons rohweri*, partim; Malaya, Singapore, Sumatra, Borneo).

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 45 (*Psenulus carinifrons rohweri*, partim; Borneo).

1967, Van Lith, Ent. Ber. 27 : 20 (*Psenulus carinifrons rohweri*; Borneo).

This subspecies has been separated from *P. carinifrons rohweri* since fore and mid trochanters are not yellow, but black or dark brown. Fore and mid femora are not completely yellow, as in *rohweri*, but about basal half of femora is dark brown or black (in male even more). Apical third or fourth part of hind tibiae black. Hind basitarsi brown in both sexes. Underside of antennae, at least their apical half, darker than in *rohweri*. These characters seem to be constant in all the specimens I have seen from Malaya, Vietnam, Sumatra, and Borneo.

Genitalia of male: Fig. 10.

SE North Borneo: 1 ♀ (holotype) and 1 ♂ (allotype), Forest Camp, 19 km N of Kalabakan, 30 Nov. 1962, coll. Y. Hirashima (BISH). Thorax of male: Fig. 12.

Malaya: 2 ♂, Pahang, King George V National Park, Kuala Tranggan, 15-17 Dec. 1958, coll. T. C. Maa (BISH).

Vietnam: 1 ♂, Ban-Me Thuot, 500 m, 16-18 May 1960, coll. L. W. Quate (BISH).

The specimens which have been recorded earlier from Malaya, Singapore, Sumatra and Borneo as *P. carinifrons rohweri* (1962, 1966, 1967) are now considered to belong to this new subspecies.

Psenulus extremus Van Lith

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 45-46 (*Psenulus carinifrons extremus*; New Guinea).

On re-examination of the female and the males recorded in 1966, I discovered that the anterior corners of the pronotum are distinctly dentate (Fig. 13). This distinguishes *P. extremus* from *P. carinifrons scutellatus*, recorded from NE Australia and Papua, and from any other known form of the group of *P. pulcherrimus*.

P. extremus is now considered as a distinct species.

Psenulus xanthognathus xanthognathus Rohwer

1910, Rohwer, Proc. U.S. Nat. Mus. 37 : 660, ♂ (*Psenulus (Neofoxia) xanthognathus*).

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 104-107, partim (*Psenulus carinifrons xanthognathus*).

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 44-45, partim (*Psenulus carinifrons xanthognathus*).

This form is now reclassified as a distinct species. The nominate subspecies, which seems to occur only in Luzon (except in the southeastern peninsula Camarines del Sur), has a relatively strongly punctate frons. On either side of the frontal carina the frons is swollen, but not so strongly that a distinct tubercle is formed, as for instance in *P. bakeri*. Also the interocellar area is distinctly raised. The trochanters of the fore and mid legs are black or dark brown, as well as the bases of the femora.

Genitalia of male: Fig. 6.

New records from Luzon: 3 ♀ and 2 ♂, Manila, 10-18 Jan. and 31 Oct. 1953; 1 ♀ and 1 ♂, Tagaytay, Batangas, 9 Nov. 1952; 1 ♂, near Kias, Mount Province, 24 Nov. 1953, all coll. Townes family (Coll. Townes); 1 ♂, Ft. Bonifacio, Makati, Rizal, 8 Jan. 1965, 2 ♂, Pateros, Rizal, 11 May 1965, coll. A. B. Dagan (BPIM).

The female which was recorded from Manila in 1966 and which was specially mentioned because of its yellow fore and mid trochanters and femora, certainly belongs to *P. carinifrons rohweri*. I was misled by the somewhat reddish-brown colour of the second gastral tergite, but there are no distinct red markings.

The earlier records (1962, 1966) of *xanthognathus* from the Philippine islands other than Luzon pertain to *P. xanthognathus centralis*.

Psenulus xanthognathus centralis subspec. nov.

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 104-107 (*Psenulus carinifrons xanthognathus*, partim; Samar, Cebu).

In the populations of *P. xanthognathus* from the Philippine Islands south of Luzon, the frons is less or much less swollen, and the puncturation is finer. The interocellar area is less raised. Trochanters and bases of femora are black or dark brown, as in the nominate subspecies.

They can certainly all be separated from the nominate subspecies. There is some difference between the populations from the various islands in regard to the puncturation and the swelling of the frons. The material is insufficient, however, to recognize more distinct subspecies. Therefore all the specimens in which the frons is less swollen and punctate than in the Luzon form are treated as one subspecies only. Exception is made for the material from a few islands which differs in the fore and mid femora being either completely yellow or much darker than in the specimens from the other Philippine islands south of Luzon. The characters seem to be constant but these forms are provisionally indicated as form A and form B.

P. xanthognathus centralis has been recorded as *P. carinifrons xanthognathus* from Samar and Cebu (1962). Females are only known from Samar and are easily recognizable as belonging to *P. xanthognathus* by the red markings on the second gastral tergite. From four other Philippine islands and from SE Luzon the following new records can be given. Unfortunately they all relate to males only and females would be welcome to confirm the identifications.

Genitalia of male: Fig. 7-8.

SE Luzon: 1 ♂ (holotype), Mt. Iriga (Camarines del Sur), 500 m, 31 March 1962, coll. H. M. Torrevillas (BISH).

Masbate: 1 ♂, Mobo, 31 Aug. 1952, coll. Henry Townes (Coll. Townes).

Leyte: 5 ♂, Abuyog, 20 May 1966, coll. C. R. Baltazar (BPIM).

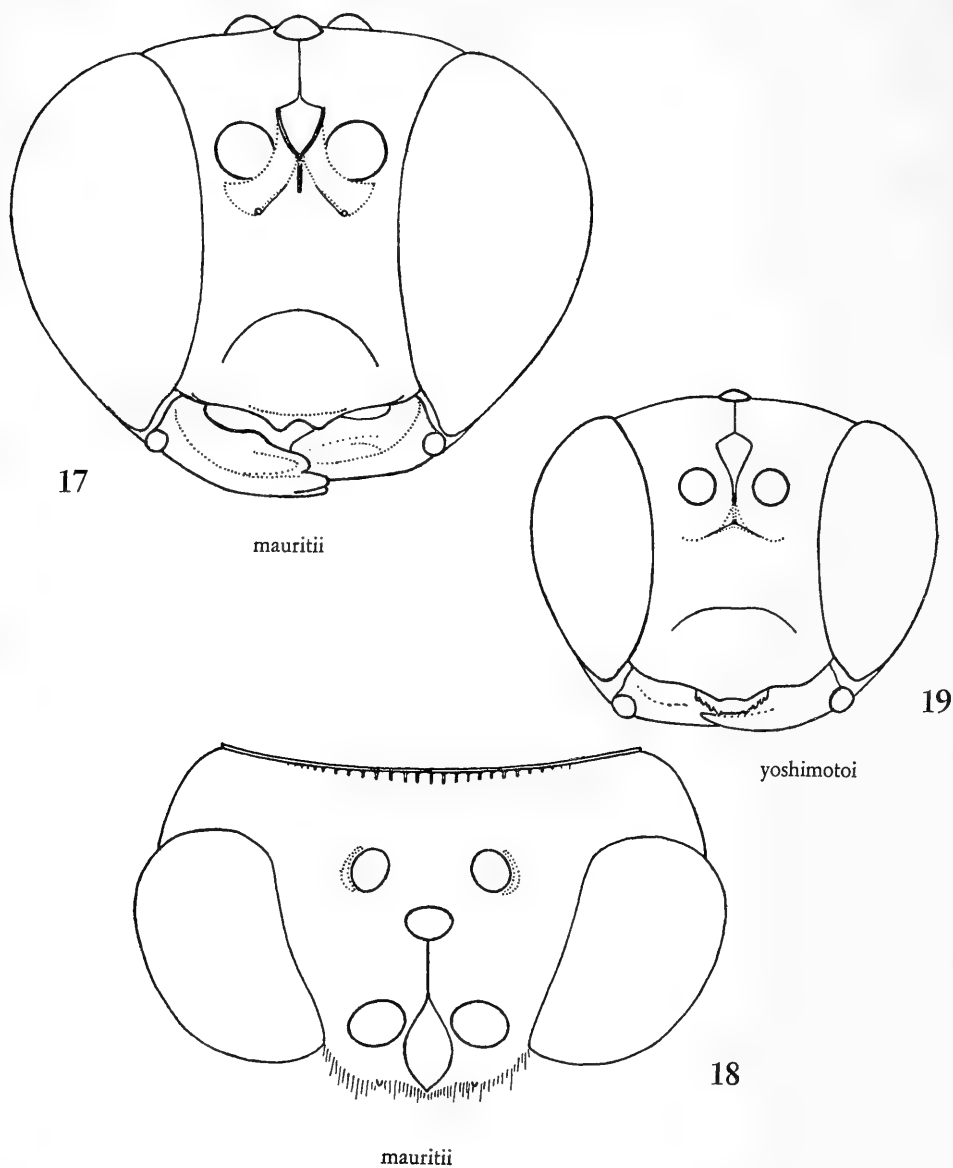


Fig. 17-19. Head of Indo-Australian *Psenulus*. 17-18. *P. mauritii* sp. nov., female, Malaya, frontal and dorsal view; 19. *P. yoshimotoi* sp. nov., female, Borneo

Panay: 1 ♂, Numancia, Aklan Province, 9 May 1966, coll. C. R. Baltazar (BPIM).

Busuanga: 3 ♂, 4 km N of San Nicolas, 22-31 May 1962, coll. H. Holtmann, Malaise trap (BISH).

***Psenulus xanthognathus centralis* subsp. nov. form A**

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 105-107 (*Psenulus carinifrons xanthognathus*, partim; Negros, Sibuyan).

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 44-45 (*Psenulus carinifrons xanthognathus*, partim; Negros, Sibuyan).

In the females of *P. xanthognathus* from Negros and Sibuyan fore and mid femora are yellow; trochanters of fore and mid legs at most slightly darkened. In the males the femora are also more or less darkened. Frons as in *P. xanthognathus centralis*.

A great number of females and males has already been recorded from Negros Or. and from Sibuyan.

New records from these islands: 2 ♀, Negros Occ., La Granja, 13 May 1966 and La Carlotta, 19 May 1966, both coll. C. R. Baltazar (BPIM); 1 ♀, Negros Or., L. Balinsasayo, 1-7 Oct. 1959, coll. C. M. Yoshimoto (BISH).

***Psenulus xanthognathus centralis* subsp. nov. form B**

1962, Van Lith, Zool. Verh. Leiden 52 : 105-107 *Psenulus carinifrons xanthognathus*, partim; (Mindanao, Palawan).

1966, Van Lith, Tijdschr. v. Ent. 109 : 44-45 (*Psenulus carinifrons xanthognathus*, partim; Mindanao).

This is also a form which should be provisionally separated until its systematic status is more clear. Frons as in *P. xanthognathus centralis*. The yellow markings of fore and mid femora and of hind tibiae are smaller and in the males the yellow markings of pronotum, scutellum and metanotum are sometimes reduced (Fig. 16).

It has already been recorded in 1962 and 1966 as a darker form of *P. carinifrons xanthognathus* from Mindanao and Palawan. The following additional material has been studied:

Mindanao: 2 ♂, Agusan, 10 km SE S. Francisco, 12 Nov. 1959, coll. L. W. Quate (BISH).

Palawan: 1 ♀, 3 km NE Tinabog, 14 May 1962, coll. H. Holtmann, Malaise trap (BISH); 1 ♂, Bacungan, 11 Jan. 1965, coll. C. R. Baltazar (BPIM).

Species and subspecies of the group of *Psenulus pulcherrimus*

| | |
|--|--|
| <i>pulcherrimus pulcherrimus</i> (Bingham), ♀ ♂ . . . | Tenasserim, Vietnam |
| <i>pulcherrimus projectus</i> Van Lith, ♀ ♂ | Java, Krakatau, Kangean Is. |
| <i>pulcherrimus eburneus</i> subsp. nov., ♀ | North India |
| <i>xanthonotus</i> sp. nov., ♀ | Formosa |
| <i>melanonotus</i> sp. nov., ♂ | West Sumbawa |
| <i>carinifrons carinifrons</i> (Cameron), ♂ | North India |
| <i>carinifrons scutellatus</i> Turner, ♀ ♂ | NE Australia, Papua, Ambon, Buru, Mindanao |
| <i>carinifrons rohweri</i> Van Lith, ♀ ♂ | Java, Kangean Is., Luzon, Formosa |
| <i>carinifrons malayanus</i> subsp. nov., ♀ ♂ | Malaya, Vietnam, Sumatra, Borneo |
| <i>carinifrons</i> subsp. ?, ♂ | South India |
| <i>sinclairi</i> Lal, ♂ | India (Bombay) |
| <i>sogatophagus</i> Pagden, ♀ ♂ | Malaya, ? Thailand, ? Assam |
| <i>extremus</i> Van Lith, ♀ ♂ | New Guinea |
| <i>xanthognathus xanthognathus</i> Rohwer, ♀ ♂ . . . | Luzon |
| <i>xanthognathus centralis</i> subsp. nov., ♀ ♂ . . . | SE Luzon, Masbate, Samar, Leyte, Cebu, Panay, Busuanga |
| <i>xanthognathus centralis</i> subsp. nov. form A, ♀ ♂ . | Negros, Sibuyan |
| <i>xanthognathus centralis</i> subsp. nov. form B, ♀ ♂ . | Palawan, Mindanao |
| <i>iwatai</i> Gussakovskij, ♀ ♂ | Japan |

GROUP OF *Psenulus antennatus* (Rohwer)***Psenulus mauritii* spec. nov.**

Female. — Head and thorax black; mandibles except black tips dark reddish, palpi yellowish-brown, upper two-thirds of scape yellowish-brown, underside of flagellum reddish-brown, humeral tubercles yellowish-brown, tegulae yellowish-red. Legs reddish but back of fore and mid femora dark brown. Veins of wings black-brown. Petiole black, apex dorsally and ventrally reddish, also ventral plate of petiole; rest of gaster reddish.

Median part of anterior margin of clypeus with two distinct teeth. Disk of clypeus finely and densely punctate. Interantennal carina much broadened between antennae, this part somewhat depressed medianly (Fig. 18). It ends below in a short and fine longitudinal carina. There is no transverse carina, but the lateral wings of the projection below the antennae are clearly visible. On the inner side these wings end ventrally in a small but distinct, shining tooth or tubercle (Fig. 17). Frons shining, with dense and fine puncturation. Vertex with a few finer and some larger punctures, posteriorly with tendency to transverse striation. Tempora with indistinct puncturation. Antennae short, somewhat clavate, third segment slightly more than twice as long as broad at apex, median segments as long as broad, last segment in dorsal view twice as long as broad at base. Mandibles quadridentate (Fig. 17).

Scutum shining, with fine puncturation and also a few larger punctures. Prescutal sutures connected with hind margin by an indistinct suture and an irregular row of punctures; scutum centrally between sutures impunctate. Scutellum shining, with some irregular puncturation. Metanotum with somewhat transverse sculpture. Enclosed area of propodeum narrow, concave between the short longitudinal carinae, area between median two longitudinal carinae pentagonal. Median longitudinal sulcus with about eight transverse carinae. Back of propodeum shining, lower half with minute piliferous punctures: edge between back and sides of propodeum with coarse irregular sculpture. Sides of propodeum and mesopleura smooth with extremely fine piliferous punctures. Apex of mid tibiae with a row of at least ten small reddish thorns. Hind tibiae with a few short thorns on outer side. First recurrent vein of fore wings interstitial, second recurrent vein ending in third submarginal cell at about one fourth of the bottom of the cell. Petiole slightly longer than hind femora, with distinct upper and lower lateral edges. Gaster with fine and wide-spread punctures. Pygidial area indistinct, with short, indistinct lateral carinae, a sharp apical carina and fine puncturation.

Pubescence of clypeus silvery and appressed, pubescence on dorsal side of thorax yellowish-grey, more whitish on back, also on mesosternum, where it is much denser. Epicnemial areas below with a round patch of yellowish-white pubescence.

Length about 9 mm.

Male unknown.

Malaya: 1 ♀ (holotype), W Kedah, Kedah Peak (Djerai), 800 m, 16-19 Febr. 1963, coll. M. A. Lieftinck (ML).

P. mauritii is certainly closely allied to *P. antennatus* (Rohwer) (sensu Van Lith, 1962), with which it has the following characters in common: quadridentate mandibles, distinctly bidentate clypeal margin, indistinct pygidial area. As in *P. antennatus* there is no distinct transverse carina below the antennae, but the lateral parts of the projection

below the antennae end each in a small and shining tubercle or tooth. Even if this latter character should prove to be an individual aberration — which does not seem very likely — the greater size and the yellowish colour of the pubescence of the thorax (instead of silvery-white as in *P. antennatus* from Java) would be sufficient reasons to classify the female from Kedah at least as a different subspecies.

We remain faced with the problem whether this female might be associated with the male holotype of *P. antennatus* (Rohwer) from Singapore, type number 25039 in the United States National Museum in Washington, which I have not seen. The pubescence of this male being described by Rohwer as silvery, not yellowish, and as it is much smaller, it is at least doubtful that they belong to the same subspecies. Because of the sexual differences in the structure of the head no certainty can be obtained without the study of a female from Singapore.

This species is dedicated to the collector, Dr. Maurits A. Lieftinck, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden.

GROUP OF *Psenulus rugosus* Van Lith

Psenulus yoshimotoi spec. nov.

Female. — Head and thorax black; yellowish-brown are: labrum, part of mandibles, palpi, scape and underside of flagellum of antennae, tegulae, fore and mid tibiae and tarsi and hind tarsi. Pronotal tubercles very dark brown. Femora except apex and apical half of hind tibiae brown; base of hind tibiae pale yellow. Veins of wings black-brown. Petiole, including ventral plate and greater part of first tergite black; base of second tergite and sternites 3—6 brown, rest of gaster reddish.

Median part of clypeal margin very finely transversely striate and protruding, only very slightly emarginate (Fig. 19), lower fifth part of clypeal disk over the whole width smooth and shining, rest of disk opaque, finely and densely punctate. Interantennal carina broadened into a rhombus and depressed, as in *P. antennatus*. Below the antennae this carina ends in a short, transverse, arched carina (Fig. 19). Frons and vertex shining, frons regularly finely punctate, punctures on vertex more wide-spread. Tempora with coriaceous sculpture, a somewhat irregular carina runs from the back of the head obliquely downwards to the base of the mandibles. Antennae short, slightly clavate.

Scutum, scutellum and metanotum with very fine punctures, interspaces many times diameter of punctures. Prescutal sutures complete, running from the anterior margin of the scutum to the posterior margin, but not very distinct, certainly not as distinct as in *P. rugosus*. Enclosed area of propodeum depressed, upper part of longitudinal sulcus on back of propodeum broad, lower part of sulcus broad but not sharply defined and almost lost in the irregular carination on the lower two thirds of the back. Upper part of back of propodeum bare, smooth and shining. Mesosternum on both sides of median longitudinal carina depressed, anteriorly with transverse striae. Second submarginal cell of fore wings triangular, shortly petiolate. First recurrent vein of fore wings ending just in second submarginal cell. Petiole shorter than hind femora, depressed laterally, with distinct upper and lower carina, dorsally with V-shaped carina. Gaster with fine piliferous punctures. No distinct pygidial area.

Pubescence of face silvery-white and appressed, with a few longer hairs; pubescence of rest of head and of thorax whitish, not appressed. Hairs on mesosternum long and directed backwards, especially on the depressed median part. Pubescence of gaster yellowish-grey. Fourth and fifth gastral sternites with a fringe of long, yellow hairs, sixth sternite with a patch of dense pubescence, directed backwards.

Length about 7,5 mm.

Male unknown.

SE North Borneo: 1 ♀ (holotype), Forest Camp, 19 km N. of Kalabakan, 60 m, 25 Oct., 1962, coll. K. J. Kuncheria (BISH).

On superficial examination this wasp resembles *P. antennatus*. It is easily distinguished by the shape of the clypeal margin and the transverse carina below the antennae. The triangular, evenly petiolate, second submarginal cell is unusual, also the irregular sculpture of the tempora. *P. rugosus* has about the same sculpture of the tempora and there are more characters which these two species have in common (shape of clypeal margin, transverse carina below antennae and absence of a pygidial area). *P. rugosus*, however, has much more distinct prescutal sutures and a coarser sculpture of the thorax. It is therefore, provisionally, that I have placed *P. yoshimotoi* into the group op *P. rugosus*.

It is dedicated to Dr. Carl M. Yoshimoto of the Bernice P. Bishop Museum, Honolulu, in acknowledgement of his work to stimulate the study of Indo-Australian Psenini.

E.D.-T 568.2

DEEL 112

AFLEVERING 8

MUS. CC1969 ZOOLOGICAL
LIBRARY

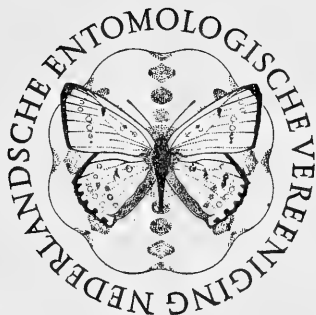
MAR 10 1970

HARVARD
UNIVERSITY

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

- H. MALICKY. — Versuch einer Analyse der ökologischen Beziehungen zwischen Lycaeniden (Lepidoptera) und Formiciden (Hymenoptera), p. 213—298, Fig. 1—27, Pl. 1—2.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|---|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | <i>Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O.</i> |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | <i>Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam</i> |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | <i>Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O.</i> |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | <i>Nedereindsestraat 35, Kesteren</i> |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|--|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Lieftinck, J. T. Wiebes |
| Address | <i>Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden.</i> |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

VERSUCH EINER ANALYSE DER ÖKOLOGISCHEN BEZIEHUNGEN ZWISCHEN LYCAENIDEN (LEPIDOPTERA) UND FORMICIDEN (HYMENOPTERA)

von

HANS MALICKY

Biologische Station Lunz, Oesterreich

ABSTRACT

The majority of the species of Lycaenidae in the larval and pupal stages may be facultatively associated with ants. Their ethological, physiological and anatomical adaptations may be regarded as protecting devices preventing the aggression of the ants, particularly by means of copies of intra-specific signals of the latter. They are, in this respect, only one of many ways realized in insects. The association between ants and free-living Lycaenid larvae is not restricted to certain systematical groups. The frequency of certain combinations in the field depends on the abundance and the specific degree of qualification of the partners and, in addition, on the corresponding habitats and activity periods.

Only about ten kinds of Lycaenid larvae are known to live dependently on certain ants within their nests as social parasites. There is no evidence that any case of association between Lycaenidae and ants may be regarded as symbiosis.

The behavior of 52 European ant species, 34 European and two South African kinds of Lycaenid larvae and 11 kinds of European Lycaenid pupae is tested in experiments. The anatomy and histology of the adapted organs of 63 kinds of Lycaenid larvae and 39 kinds of Lycaenid pupae, belonging to 12 sub-families, are described. The possible course of the evolution of the adaptations is discussed.

Gliederung

- 1.1 Problemstellung
- 1.2 Methodik
- 1.3 Material
- 2 Untersuchungen über den Besuch freilebender Lycaenidenraupen durch Ameisen
 - 2.1 Das Verhalten von Ameisen gegenüber freilebenden Lycaenidenraupen
 - 2.11 Versuche in der Literatur
 - 2.12 Vergleich des Verhaltens verschiedener Ameisenarten
 - 2.131 Physiologische Grundlagen der Ameisenbiologie
 - 2.132 Stetigkeit
 - 2.133 Allgemeine Aktivität
 - 2.134 Stimmung
 - 2.14 Spezielle Verhaltensweisen
 - 2.141 Tasten
 - 2.142 Trillern
 - 2.143 Saugen und Mundanpressen
 - 2.144 Beißen
 - 2.145 Giftspritzen und Stechen
 - 2.2 Anatomie und Histologie der angepaßten Organe der Lycaenidenraupen

- 2.21 Die Gestalt der Lycaenidenraupen
- 2.22 Cuticula
- 2.23 Haare
- 2.24 Porenkuppeln
- 2.25 NEWCOMERSches Organ
- 2.26 Tentakel
- 2.3 Die beim Ameisenbesuch wirksamen Verhaltensweisen freilebender Lycaenidenraupen
- 2.31 Tentakelbewegung
- 2.32 Ausscheiden des "Raupenhonigs"
- 2.33 Seitlich-Umherschlagen
- 2.34 Auslösung des Trillerns der Ameisen
- 2.4 Bau und Verhalten anderer Lepidopterenraupen in Hinblick auf das Verhalten von Ameisen
- 2.41 Versuche mit anderen Lepidopterenraupen
- 2.42 Die Anfälligkeit von Insekten gegenüber Ameisenangriffen
- 3 Untersuchungen über den Besuch von Lycaenidenpuppen durch Ameisen
- 3.1 Das Verhalten der Ameisen
- 3.2 Anatomie und Histologie der angepaßten Organe der Puppen
- 4 Untersuchungen über den Aufenthalt von Lycaenidenraupen und -puppen in Ameisennestern
- 4.1 Möglichkeiten der Raupen, in Ameisennester zu gelangen
- 4.11 Tragen von Raupen durch Ameisen
- 4.2 Physiologie und Verhalten der Raupen im Ameisennest
- 4.3 Verhalten der Ameisen gegenüber Lycaenidenraupen im Nest
- 4.4 Anpassungen im Bau der Raupen
- 5 Untersuchungen über die Spezifität der Partnerschaft
- 5.11 Der artverschiedene Grad der "Beliebtheit" von Lycaenidenraupen und -puppen bei Ameisen
- 5.12 Beliebtheitsunterschiede zwischen gleichartigen Lycaenidenraupen verschiedenen Alters
- 5.2 Ameisenbesuch im Freiland an europäischen Lycaenidenraupen
- 5.21 Zeitfaktoren
- 5.22 Raumfaktoren
- 5.221 Die Verteilung von Ameisen und Lycaenidenraupen auf vertikale Biotopschichten
- 6 Diskussion
- 7 Die Evolution der Anpassungen der Lycaeniden an den Ameisenbesuch

1.1 Problemstellung.

Von vielen Lycaenidenraupen ist bekannt, daß sie von Ameisen aufgesucht werden, ohne daß diese vorwiegend räuberischen Tiere sie töten und verzehren, wie sie es mit anderen Lepidopterenraupen zu tun pflegen. Die Ursache des Unterbleibens der Ameisenaggression wurde in zwei Organen vermutet, die bei vielen Lycaenidenraupen zu finden sind.

Die klassische Hypothese zur Erklärung des friedlichen Zusammenlebens von Lycaenidenraupen und Ameisen, die auch in Handbücher und in die Populärliteratur übernommen worden ist und auf Thomann (1901) zurückgeht, lautet: Die Raupe bietet der Ameise eine verlockende oder nahrhafte Substanz in Form des von den Newcomerschen Drüsen ausgeschiedenen „Raupenhonigs“. Sie bindet dadurch die Ameise an sich, die die Raupe nun als „Nutzvieh“ betrachtet und gegen Feinde, vor allem gegen Schlupfwespen und Raupenfliegen, schützt. Die von den Tentakeln des 8. Abdominalsegments ausgeschiedenen (vermuteten) Duftstoffe dienen dazu, die Ameisen auf die Raupe aufmerksam zu machen und herbeizulocken. Das Verhältnis wäre also eine wohldefinierte Symbiose zu gegenseitigen Nutzen der Partner. Man nahm an, daß die Selektion über den geringeren Parasitierungsgrad zugunsten der Individuen wirke, die größere Mengen „Raupenhonig“ ausscheiden und dadurch mehr Ameisen an sich binden.

Eine zweite, weniger bekannte Hypothese wurde von Lenz (1917) in die Diskussion geworfen. Die Raupen hätten jene Organe, um die Ameisen von Angriffen auf sich

abzuhalten. Da viele andere Lepidopterenraupen von Ameisen getötet werden, Lycaenidenraupen aber nicht, ist diese Hypothese plausibler und eigentlich evident. Obwohl sie, wie sich zeigen wird, der anderen vorzuziehen ist, sind zu ihrer Stützung noch kaum gesicherte Befunde erbracht worden.

Der Thomannschen Hypothese ist einiges entgegenzuhalten. Erstens gibt es Lycaenidenraupen, die weder Newcomersche Drüse noch Tentakel haben und doch in gleicher Weise von Ameisen besucht werden. Zweitens enthalten die Tentakel bei den von mir geprüften Arten keine Duftdrüsen. Drittens bewegen sich die Parasitierungsraten von Lycaenidenraupen im Freiland, ob sie nun dauernd von Ameisen besucht sind oder nicht, in den bei Lepidopteren üblichen, sehr weiten Grenzen zwischen Null und fast hundert Prozent; signifikante Unterschiede sind nicht bekannt und wohl auch nicht nachweisbar.

Hier scheint mir eine grundsätzliche Bemerkung angebracht. Die Thomannsche Hypothese kam um die Jahrhundertwende auf, zu einer Zeit, in der der Streit der unter anderen durch Haeckel und Wasmann vertretenen Biologenparteien nicht nur unsachliche, sondern sogar weltanschauliche Formen angenommen hatte und man jegliches Beispiel begierig aufgriff, um es nach oberflächlicher oder überhaupt unterbleibender Prüfung als Stütze für die eigene und als Waffe gegen die feindliche Lehre zu verwenden. Hypothesen aus dieser Zeit, deren sich seither kein kritischer Untersucher angenommen hat, sind bis auf den heutigen Tag unverändert überliefert und weiter ausgeschmückt worden.

Die Literatur über das Thema, die u.a. von Hinton (1951) und Warnecke (1932-33) zusammengefaßt wurde, ist relativ umfangreich, aber wenig verläßlich. Da schon im Verlauf dieser Arbeit nicht wenige falsche Angaben berichtigt werden müssen, muß auch anderen mißtraut werden, die sich auf weitere, nicht nachuntersuchte Lycaeniden- und Ameisenarten beziehen. — Zahlreiche Arbeiten in japanischer Sprache konnte ich nicht berücksichtigen.

Das Hauptproblem dieser Arbeit, dem alle anderen Fragen unterzuordnen sind, heißt: Wie kann das Zusammenleben von Ameisen und Lycaenidenraupen erklärt werden? Der Versuch einer Deutung wird in drei Dimensionen zu machen sein:

Erstens sind die Ursachen freizulegen. Die Kausalanalyse kann bis zu ziemlich engen Grenzen vorstoßen, von wo die Korrelationsanalyse weiteres Terrain gewinnt. Zweitens ist die Frage: Wozu mit Schlüssen aus der Analyse der ersten Frage zu beantworten und eventuell durch gezielte Nachprüfung zu ergänzen. So wird die biologische Funktion zu erklären sein. Drittens verbindet die Frage: Wie ist das entstanden? die beiden ersten durch Hinweise, wie aus dem Zweck wiederum eine Ursache werden kann. Die Antwort wird dementsprechend physiologisch — ethologisch — anatomisch, ökologisch und phylogenetisch erarbeitet werden müssen.

Damit die vorliegenden Vergesellschaftungen zustande kommen können, sind verschiedene Faktoren vorauszusetzen, die jeder für sich allein experimenteller und deskriptiver Untersuchung zugänglich sind. Diese Untersuchung ergibt durch Ausschließung der nicht möglichen Kombinationen die Möglichkeiten der im Freiland realisierten Verhältnisse.

Es ist üblich, die „Ameisengäste“ nach Wasmann in Synechthren, Synöken, Trophobionten, Symphilen und Parasiten einzuteilen. Eine solche Einteilung nach dem Erscheinungsbild, dem Endeffekt, schafft eher Verwirrung als Uebersicht und ist daher, sobald es der Wissensstand erlaubt, aufzugeben. Die Erforschung solcher Tatbestände muß von den Ursachen ausgehen und nicht vom Erfolg. Tinbergen (1956) hat das für die Ethologie so ausgedrückt:

„Auch heute noch besteht die Neigung, Kausalfragen, sei es des Verhaltens oder

sonstiger Lebensvorgänge, lediglich durch den Hinweis auf ihren Zweck, ihren Nutzen zu beantworten, und das ist meiner Meinung nach ein schweres Hemmnis für den Fortgang ethologischen Forschens."

Diese Arbeit entstand in den Jahren 1963 bis 1968. Für die Ueberlassung von Arbeitsplätzen an mehreren Instituten danke ich den Herren Univ. Prof. Dr. I. Findenegg (Biologische Station Lunz), Univ. Prof. Dr. W. Kühnelt (2. Zoologisches Institut der Universität Wien), Univ. Prof. Dr. H. Löffler (Biologische Station Lunz), Prof. L. P. Mesnil und Dr. H. Pschorn-Walcher (European Station, Commonwealth Institute of Biological Control, Delémont, Schweiz) und Univ. Prof. Dr. E. Reisinger (Zoologisches Institut der Universität Graz). Herr Dr. H. Kutter (Männedorf, Schweiz) übernahm die Determination vieler Ameisen. Zusätzliches Raupen- und Ameisenmaterial verdanke ich den Herren Dr. B. Antalvalvi (Budapest), C. G. C. Dickson (Kapstadt), Prof. Dr. J. C. Downey (Cedar Falls, Iowa, U.S.A.), N. W. Elfferich (Rotterdam), Dr. W. Faber (Wien), Dr. F. Kasy (Naturhistorisches Museum Wien), Dr. F. Lacroix (Wien), K. Mazzucco (Salzburg), V. Puthz (Berlin), K. Rath (Graz) und Dr. R. Sobhian (Meshed, Iran). Bei der Literaturbeschaffung zeigten Frau G. Raimann (Naturhistorisches Museum Wien) und Herr W. Wittmann (Zoologisches Institut der Universität Wien) besonderes Entgegenkommen. Durch Übersenden von Literatur, Auskünfte und sonstige Unterstützung waren mir außer den Genannten behilflich: die Herren Doz. Dr. O. Eichhorn (Delémont, Schweiz), Dr. W. Forster (München), C. Holzschuh (Wien), Dr. D. Otto (Eberswalde, D.D.R.), H. Ritter (Wien), Dr. W. Sauter (Zürich), O. Sterzl † (Wien), Frau Dr. L. Wiest (Wien), Herr Dr. K. D. Zinnert (Konstanz). — Herrn Dr. H. Zwölfer (Delémont) verdanke ich besonders viele allgemeine Hinweise und Diskussionen, die meine Arbeit nachhaltig förderten, und wesentliche materielle Hilfe. Allen sei hier nochmals herzlich gedankt.

1.2 Methodik.

Bei der Beschaffung der Lycaeniden lieferte neben dem Sammeln von Eiern und Raupen im Freiland mittels der üblichen Methoden (Kätschern, Klopfen, Suchen) das Fangen lebender Weibchen zur Eiablage in Gefangenschaft das meiste Material. Einzelheiten siehe bei Malicky (1969). Für die Ameisenversuche holte ich ganze Ameisennester oder, falls sie zu groß waren, Teile davon aus dem Freiland und füllte sie in je einem Blumentopf, der in zwei ineinandergestellten Plastikschaalen stand; der Zwischenraum der beiden Schalen enthielt Wasser als Sperre. Lebensdauer und Aktivität in diesen Nestern war je nach Ameisenart verschieden gut, doch fast immer ausreichend. Die bei den Myrmekologen gebräuchlichen Gipsnester (Kutter 1926, Elfferich 1963a) haben sich nicht bewährt. Bei den Versuchen wurde die Raupe auf den Blumentopf oder in die „Arena“ gebracht, und zwar so, daß die Ameisen durch das Hinsetzen der Raupe nicht gestört wurden und ihr erst später begegnen mußten. Außer im Labor machte ich auch im Freiland Versuche an freilebenden Ameisen mit mitgebrachten Raupen. Sie wurden in gleicher Weise wie die Laborversuche angesetzt. Da grundsätzlich kein Unterschied im Verhalten zwischen den Freiland- und den Laborameisen zu erkennen war, sind sie nicht getrennt registriert.

Für die Freilandarbeit verwendete ich die üblichen ökologischen Erfassungsmethoden (Barberfallen mit 5 % Formalin, Kätschern, Klopfen).

Der Bau der Raupen wurde mittels Schnittserien untersucht. Die Raupen wurden in

CO₂ betäubt, in Bouinschem Gemisch fixiert und über Alkohol-Toluol in Parafin eingebettet. Das Material war meist gut schneidbar. Die Puppen wurden bald nach der Verpuppung fixiert, bevor sich noch eine zu spröde Cuticula bilden konnte. Einige Raupen mit lokalen Skleriten wurden mittels CO₂ erweicht und über Azeton eingebettet. Verwendet wurde ein Serienschmittmikrotom vom Typ Minot, die Schnittdicke war 10 bis 14 µm. Das Haften der Schnitte während des Färbens wurde durch einen Celloidin-Überzug wesentlich verbessert. Die Färbung erfolgte mit PAF-Halmi, was recht gute Ergebnisse lieferte. AZAN-Heidenhain bewährte sich nicht. Die Newcomerschen Drüsen wurden aus frischen, mit CO₂ betäubten Raupen herauspräpariert und mit Karminessigsäure zur Kernfärbung behandelt. Ein Teil der Raupen wurde zur Prüfung der Cuticularstrukturen mit KOH mazeriert und über die Alkohol-Toluol-Reihe in Eukitt eingeschlossen.

1.3 Material.

Lycaenidae

Der größte Teil der vorliegenden Ergebnisse wurde an mitteleuropäischen Arten erarbeitet, die zu wenigen und stark abgeleiteten Unterfamilien gehören. Von den etwa 30 Unterfamilien der Lycaenidae sind in Mitteleuropa nur etwa 6 vertreten. — Neuere, größere taxonomische Arbeiten stammen von Clark und Dickson (1956a), Clench (1955), Ehrlich (1957, 1958) und Stempffer (1967). In System und Nomenklatur halte ich mir hier an Beuret (1953—1961) und Sauter (1968), doch gebe ich mehreren Gattungen einen anderen Rang, was ich an anderer Stelle (Malicky, 1969) begründe. Das untersuchte Material stammte vorwiegend aus dem östlichen Oesterreich. Einzelne Arten bezog ich aus dem westlichen und südlichen Oesterreich, aus Ungarn, Holland, Südbaden und dem Wallis. Die meisten Arten, inklusive die südafrikanischen *Phasis thero* und *Poecilmitis thysbe*, habe ich lebend in Ameisenversuchen sowie histologisch untersucht. Einige amerikanische Arten und eine australische untersuchte ich nur anatomisch bzw. histologisch. All dieses Material befindet sich in meinem Besitz, ebenso Belegstücke der untersuchten Ameisen. Von weiteren Arten prüfte ich Trockenpräparate eidonomisch. Die komplette Liste gebe ich in Tabelle 3.

Formicidae

Für die Versuche standen nur mittel- und südeuropäische Ameisen zur Verfügung, die vier Unterfamilien angehören. Das Material kam ebenfalls vorwiegend aus den bei den Lycaeniden genannten Gegenden des östlichen Oesterreich. Die mediterranen Arten stammten aus Istrien (Rovinj, Portorož) und Südfrankreich (Umgebung von Avignon, Fontaine de Vaucluse, Mont Ventoux), wo ich ebenfalls Freilandversuche anstellte. In System und Nomenklatur der Ameisen halte ich mich an Gößwald (1954/55) und an die brieflichen Ratschläge von Herrn Dr. Kutter. Die untersuchten Arten sind:

Ponera coarctata Latr.
Neomyrma rubida Latr.
Myrmica laevinodis Nyl. (= *M. rubra* L.)
M. ruginodis Nyl.
M. scabrinodis Nyl.
*M. slovac*a Sadil
M. schencki Emery
M. deplanata Ruzsky
Stenamma westwoodi Westw.
Aphaenogaster subterranea Latr.
Messor mutica Nyl.
Messor rufitarsis Fabr.

Solenopsis fugax Latr.
Cremastogaster scutellaris Oliv.
C. sordidula Nyl.
Myrmecina graminicola Latr.
Leptothorax acervorum Fabr.
L. affinis Mayr
L. lichtensteini Bondr.
Tetramorium caespitum L.
Pheidole pallidula Oliv.
Dolichoderus quadripunctatus L.
Liometopum microcephalum Panzer
Tapinoma erraticum Latr.

| | |
|--|---|
| <i>Plagiolepis vindobonensis</i> Lomn. | <i>Formica (Raptiformica) sanguinea</i> Latr. |
| <i>Camponotus herculeanus</i> L. | <i>F. (Coptoformica) exsecta</i> Nyl. |
| <i>C. ligniperda</i> Latr. | <i>F. (C.) bruni</i> Kutter |
| <i>C. vagus</i> Scop. | <i>F. truncorum</i> Fabr. |
| <i>C. cruentatus</i> Latr. | <i>F. rufa</i> L. |
| <i>C. aethiops</i> Latr. | <i>F. polyctena</i> Förster |
| <i>C. lateralis</i> Oliv. | <i>F. aquilonia</i> Yarrow |
| <i>C. dalmaticus</i> Nyl. | <i>F. pratensis</i> Retz. |
| <i>Colobopsis truncata</i> Spin. | <i>F. lugubris</i> Zett. |
| <i>Prenolepis nitens</i> Mayr | <i>F. (Serviformica) cinerea</i> Mayr |
| <i>Lasius (Dendrolasius) fuliginosus</i> Latr. | <i>F. (S.) fusca</i> L. |
| <i>L. alienus</i> Förster | <i>F. (S.) lemani</i> Bondr. |
| <i>L. niger</i> L. | <i>F. (S.) gagates</i> Latr. |
| <i>L. emarginatus</i> Oliv. | <i>F. (S.) rufibarbis</i> Fabr. |
| <i>L. (Chthonolasius) flavus</i> Fabr. | <i>F. (S.) cunicularia</i> Latr. |
| <i>L. (C.) mixtus</i> Nyl. | <i>Cataglyphis cursor</i> Fonsc. |
| <i>L. (C.) umbratus</i> Nyl. | <i>Polyergus rufescens</i> Latr. |

2 Untersuchungen über den besuch freilebender Lycaenidenraupen durch Ameisen

Die weitaus meisten Lycaenidenraupen leben frei an ihren Futterpflanzen und unterscheiden sich in dieser Hinsicht nicht von anderen Lepidopteren. Ueber die Ernährungsweisen von Lycaenidenraupen berichten Brues (1936), Clark und Dickson (1960), Clausen (1962), Hinton (1951) und Iwase (1953, 1955).

2.1 Das Verhalten von Ameisen gegenüber freilebenden Lycaenidenraupen.

Das Verhalten der Ameisen kann nur analysiert werden, wenn man es gedanklich in möglichst kleine Elemente zerlegt und diese vergleicht. In der folgenden Darstellung wird zuerst eine Uebersicht über die Versuchsergebnisse gegeben, an die sich eine Beschreibung und Deutung der Einzelbewegungen und sonstigen Verhaltenweisen anschließt.

Die gegenseitig bezogenen Verhaltensweisen der Ameisen und Lycaenidenraupen sind grundsätzlich Instinkthandlungen oder auch einfache Reflexe. Für ihre Untersuchung sind die bei Otto (1958: 75—76) und Tinbergen (1956) zusammengefaßten Ergebnisse der Verhaltensforschung zu beachten.

Wenn in dieser Arbeit von Ameisen die Rede ist, sind Angehörige der Arbeiterkaste gemeint. Ausnahmen sind immer ausdrücklich erwähnt. Es ist unrichtig, mit Wheeler (1910) das Arbeiterinnenverhalten als Teil des Weibchenverhaltens zu betrachten, da die Arbeiterinnen nicht verkümmerte, sondern spezialisierte Weibchen sind, was sich auch in der Ausbildung des Zentralnervensystems zeigt (Pandazis, 1930).

Insgesamt wurden über 1000 Einzelversuche im Labor und Freiland angestellt, an denen Individuen der auf den folgenden Seiten genannten Arten beteiligt waren. Da sich das Verhalten der Ameisen gegenüber den meisten europäischen Lycaenidenraupen als qualitativ gleich erwies, gebe ich keine nähere Aufschlüsselung, welche Ameisenarten mit welchen Raupenarten konfrontiert wurden. Hinweise auf die Zahl der mit den einzelnen

Die Versuche mit *Messor rufitarsis*, *Myrmecina graminicola*, *Cremastogaster sordidula* und *Leptothorax lichtensteini* sind in dieser Tabelle nicht enthalten, weil sich ihre Ergebnisse nicht zur statistischen Auswertung eignen. In den beiden letzten Spalten: + = hoch, — = niedrig, d = durchschnittlich. Die in diesen zwei Spalten nicht bezeichneten Arten zeigen durchschnittliche Verhältnisse oder es war nichts Genaueres zu erkennen (Siehe Tabelle 1).

Tabelle 1. Versuche über das Verhalten von Ameisen gegenüber Lycaenidenraupen.

| | In Prozenten der Versuche beobachtet | | | | | | | | | |
|-------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------|----------|----------------------------------|---------------------------|--------|-----------------|---|---|
| | Zahl der Versuche | Zahl der beteiligten Lycaenidenarten | Saugen (= Mundanpressen) | Trillern | Tasten ohne Trillern oder Saugen | Giftspritzen oder Stechen | Beißen | Töten der Raupe | Besuchsfrequenz von Einzeltieren (entspricht der Aktivität) | Stetigkeit (= Dauer des Verharrens bei der Raupe) |
| <i>Ponera coarctata</i> | 4 | 4 | | | 100 | | | | | |
| <i>Neomyrma rubida</i> | 25 | 19 | 28 | 88 | 12 | 8 | 20 | | | |
| <i>Myrmica laevinodis</i> | 34 | 24 | 30 | 87 | 6 | | 42 | 3 | + | + |
| <i>M. ruginodis</i> | 8 | 6 | 13 | 38 | 50 | 13 | 25 | 13 | + | + |
| <i>M. scabrinodis</i> | 29 | 14 | 17 | 79 | 17 | 3 | 45 | 7 | + | + |
| <i>Apheanogaster subterranea</i> | 11 | 11 | | 27 | 54 | | 27 | | | |
| <i>Messor mutica</i> | 12 | 10 | | | 75 | 8 | 42 | | | |
| <i>Solenopsis fugax</i> | 15 | 14 | 11 | 73 | 28 | 7 | 11 | | | |
| <i>Cremastogaster scutellaris</i> | 40 | 23 | 33 | 70 | 28 | | 30 | 3 | | |
| <i>Leptothorax acervorum</i> | 10 | 10 | 70 | 90 | 10 | | 10 | | + | — |
| <i>L. affinis</i> | 11 | 9 | | 36 | 63 | | | | — | d |
| <i>Tetramorium caespitum</i> | 41 | 24 | 20 | 72 | 23 | 10 | 23 | | | |
| <i>Pheidole pallidula</i> | 13 | 9 | 23 | 62 | 30 | | 7 | | | |
| <i>Dolichoderus quadripunctatus</i> | 18 | 12 | | 56 | 44 | | 28 | | + | + |
| <i>Liometopum microcephalum</i> | 9 | 9 | 22 | 88 | 11 | | | | + | d |
| <i>Tapinoma erraticum</i> | 28 | 17 | 28 | 71 | 28 | | 14 | | + | — |
| <i>Plagiolepis vindobonensis</i> | 22 | 12 | 12 | 36 | 59 | 4 | 4 | | + | d |
| <i>Camponotus ligniperda</i> | 5 | 5 | 40 | 40 | 40 | | 100 | | | |
| <i>C. vagus</i> | 16 | 12 | 13 | 31 | 56 | | 44 | | | |
| <i>C. cruentatus</i> | 1 | 1 | 100 | 100 | | | 100 | | | |
| <i>C. aethiops</i> | 15 | 12 | 11 | 53 | 40 | | 47 | | d | + |
| <i>C. lateralis</i> | 3 | 2 | | 67 | 33 | | | | | |
| <i>C. dalmaticus</i> | 8 | 6 | | 38 | 50 | | | | | |
| <i>Colobopsis truncata</i> | 8 | 7 | | 38 | 50 | | | | | |
| <i>Prenolepis nitens</i> | 10 | 10 | 20 | 100 | | | | | — | + |
| <i>Lasius fuliginosus</i> | 5 | 5 | 20 | 40 | 60 | | 20 | | | |
| <i>L. alienus</i> | 29 | 21 | 17 | 86 | 14 | 3 | 14 | | + | — |
| <i>L. niger</i> | 20 | 14 | 15 | 55 | 40 | 5 | 25 | | | |
| <i>L. emarginatus</i> | 8 | 7 | 38 | 75 | 25 | | | | | |
| <i>L. flavus</i> | 43 | 26 | 18 | 95 | 5 | | 2 | | + | + |
| <i>Formica sanguinea</i> | 22 | 11 | 14 | 28 | 18 | 46 | 86 | 36 | + | d |
| <i>F. exsecta</i> | 6 | 2 | 17 | 100 | | | | | | |
| <i>F. bruni</i> | 27 | 19 | 26 | 92 | | 15 | 52 | | + | + |
| <i>F. truncorum</i> | 15 | 14 | 21 | 80 | 11 | 7 | 40 | | d | + |
| <i>F. rufa</i> | 36 | 15 | 11 | 33 | 53 | 14 | 58 | 14 | | |
| <i>F. polystena</i> | 23 | 12 | 8 | 100 | | | 4 | | + | + |
| <i>F. aquilonia</i> | 7 | 2 | 14 | 86 | 14 | 14 | 71 | | + | + |
| <i>F. pratensis</i> | 25 | 11 | 24 | 64 | 20 | 20 | 80 | | d | + |
| <i>F. lugubris</i> | 9 | 6 | 22 | 55 | 44 | 11 | 33 | | d | + |
| <i>F. cinerea</i> | 14 | 13 | 14 | 100 | | 7 | 28 | | + | d |
| <i>F. fusca</i> | 13 | 10 | 38 | 69 | 23 | | 15 | | — | d |
| <i>F. lemni</i> | 2 | 2 | | 50 | 50 | | | | — | d |
| <i>F. gagates</i> | 20 | 11 | 5 | 40 | 60 | | 10 | | — | d |
| <i>F. rufibarbis</i> | 30 | 13 | 20 | 46 | 33 | 43 | 96 | 30 | + | d |
| <i>F. cunicularia</i> | 8 | 8 | | 38 | 50 | 38 | 87 | 38 | + | d |
| <i>Cataglyphis cursor</i> | 1 | 1 | 100 | 100 | | | | | d | — |
| <i>Polyergus rufescens</i> | 12 | 9 | | | 25 | | 8 | | | — |

Arten insgesamt angestellten Versuche sind in den Tabellen 1 und 5 enthalten. Spezifische Unterschiede sind im Kapitel 2.12 besprochen.

2.11 Versuche in der Literatur.

Systematische Verhaltensversuche sind bisher in größerem Umfang nicht angestellt worden, sondern nur gelegentliche unter meist unkontrollierten Bedingungen. Da sie wegen ihrer Uneinheitlichkeit mit meinen Versuchen nicht verglichen werden können, nenne ich hier nur die Zitate: Chapman (1916a, 1918, 1919, 1919a), Clarke (1954), Donisthorpe (1916, 1927), Elfferich (1963, 1963a, 1965), Frohawk (1903, 1913, 1916), Janmouille (1960), Jarvis (1958—59), Malicky (1961), Powell (1909, 1917, 1917a, 1918, 1920), Purefoy (1919), Rayward (1907), Van Schepdael (1958), Wilcke (1947). Die meisten dieser Versuche betrafen *Maculinea*-Arten und dienten zur Aufzucht dieser Raupen in Gefangenschaft.

Protokollbeispiel (zur Terminologie siehe Kapitel 2.14)

Formica cinerea, *Plebejus argus*. 18.5.1965.

21 h 16: Zwei Ameisen tasten sofort, eine trillert dorsal am Prothorax. Eine weitere beißt in den Rückenwulst.

21 h 20: mehrere Ameisen trillern im Nacken und in der Region der Newcomerschen Drüse (dorsal am 7. Abdominalsegment).

21 h 21: Vier Ameisen halten sich bei der Raupe auf, trillern vorwiegend am 7. Abdominalsegment und in Nacken der Raupe.

21 h 40: stets sind etwa 2—5 Ameisen bei der Raupe, trillern am 7. Abdominalsegment und im Nacken. Eine saugt an der Newcomerschen Drüse.

Die Zahl der Ameisen wechselt schnell. Versuch abgebrochen.

2.12 Vergleich des Verhaltens verschiedener Ameisenarten.

Eine Zusammenfassung der an den einzelnen Ameisenarten beobachteten Verhaltensweisen und deren Häufigkeit gibt Tabelle 1. Ausserdem gebe ich kurze Charakteristiken des Verhaltens der untersuchten Arten gegenüber *Lycaeniden*raupen, wie ich es aus der direkten Beobachtung entnommen habe.

In der Tabelle ist als Vergleichsbasis die Zahl der Versuche gewählt, in denen eine bestimmte Verhaltensweise festgestellt wurde, unabhängig wie oft in diesem Versuch und unabhängig von der Zahl der Ameisenindividuen, die es zeigten. Die jeweils beteiligten Individuen wurden nicht gezählt. Die Zahl der Kontaktfreudigkeit einer Art ergibt sich aus dem Verhältnis der Spalten „Tasten ohne Trillern und Saugen“ und „Trillern“ zueinander. Die Spalte „Töten der Raupen“ hebt die aggressivsten Arten hervor.

Mehrere Arten waren nur zu ganz wenigen Versuchen verfügbar, oder es wurden zwar viele Versuche angestellt, in denen die Versuchsameisen aber aus den noch zu besprechenden Gründen von Inaktivität, Stetigkeit bei anderen Tätigkeiten oder Stimmung nicht voll entsprachen. Diese Fälle sind in die Tabelle nicht aufgenommen.

Soviel ich bemerkte, sind die spezifischen Verhaltensweisen der Ameisen von der Herkunft des Versuchstiere unabhängig.

Ponerinae

Ponera coarctata

In den Beobachtungsnestern hielten sich die Ameisen fast immer in der Erde des Blumentopfes oder unter dem Topf in der Arena auf. Die Versuche waren zeitraubend, weil die Ameisen fast stets einem Hindernis auszuweichen trachteten und deshalb nur

selten dazu kamen, die Raupe überhaupt erst zu berühren. Die Art besucht sicher keine Lycaenidenraupen: erstens zeigt sie nicht einmal Trillern, und zweitens lebt sie praktisch nur im Boden und hat deshalb keine Möglichkeit, welchen zu begegnen. Es wäre aber voreilig, diesen Befund auf alle Ponerinae übertragen zu wollen. Zwar liegt in der Literatur keine einzige Meldung über Raupenbesuch durch Ponerinen vor, doch ist das auch noch nicht systematisch untersucht worden.

Myrmicinae

Neomyrma rubida

Der Besuch an Lycaenidenraupen zeigt alle entsprechenden Verhaltensweisen und ist von durchschnittlicher Intensität und Dauer. Die Tiere pflegen an den Raupen längere Zeit zu verharren, doch sammeln sich nie so viele Individuen um die Versuchsraupe wie bei den kleinen *Myrmica*-Arten. Hemmend war bei den Versuchen im Juli die bei Labor- und Freilandkolonien ausgeprägte Inaktivität.

Myrmica laevinodis, *M. ruginodis*, *M. scabrinodis*

Die drei Arten zeigten keinen Unterschied untereinander. Die Aktivität ist gut und nimmt auch im Hochsommer nicht ab. Praktisch immer war Trillern und Saugen zu sehen, und die Raupen waren auf Versuchsdauer (bis zu mehreren Tagen) immer von Ameisen umgeben, die sich oft zu großen Klumpen um sie ansammelten. In einzelnen Fällen wurden jedoch die Versuchsruppen heftig gebissen, getötet und ins Nest geschafft. Dabei war keine Abhängigkeit von der Art der Raupe und der Ausbildung ihrer Organe zu erkennen.

Aphaenogaster subterranea

Bei Versuchen war meist nur Tasten zu sehen, selten Trillern in der Dauer von Sekundenbruchteilen. In allen Fällen verharrten die Ameisen nur wenige Sekunden bei den Raupen, Saugen sah ich nie. Die Aktivität der Versuchsameisen war gut, weshalb die Art offenbar aus ethologischen Gründen keine Lycaenidenraupen besucht.

Messor mutica, *M. rufitarsis*

Trotz besonderer Bemühungen war bei der ersten Art, obwohl die Versuchstiere recht aktiv waren, an Lycaenidenraupen bestenfalls kurzes Tasten und Beißen, nie aber Trillern und Saugen zu sehen. Die Sommerruhe ist bei dieser Art besonders ausgeprägt, da während dieser Periode die Ameisen nicht einmal zum Futterholen an die Oberfläche kamen. An der zweiten Art wurde in zwei Freilandversuchen zwar kurzes Tasten und Trillern, aber kein Saugen und Verweilen bemerkt. Beide Arten scheinen also als Besucher von Lycaenidenraupen nicht geeignet.

Solenopsis fugax

Die Art bewegt sich sehr langsam, weshalb Versuchsruppen oft erst spät gefunden werden und wegen Zeitmangels abgebrochene Versuche bei Fortsetzung wohl doch ein positives Ergebnis gezeitigt hätten. Tasten, Trillern und Saugen waren aber regelmäßig zu sehen, und die Ameisen blieben auf Versuchsdauer an oder auf der Raupe. Die Inaktivität im Sommer ist deutlich.

Cremastogaster scutellaris

ist sehr reaktionsfreudig und zeigt Tasten, Trillern und Saugen. Eine sommerliche Inaktivität war nicht deutlich, wohl aber eine große Stimmungsabhängigkeit der Aktivität, weshalb es in manchen Versuchen nur zum Tasten kam. Auf Versuchsdauer (bis zu

80 Minuten) blieben immer einige Ameisen bei der Raupe. — In den Tropen und Subtropen werden Arten der Gattungen *Cremastogaster* und *Camponotus* am häufigsten als Begleiter von Lycaenidenraupen gefunden (Hinton 1951).

Cremastogaster sordidula

Eine im Labor gehaltene Kolonie war dauernd inaktiv und lieferte nur negative Resultate. Neue Versuche sind nötig, weil die Art im Freiland sehr aktiv ist, an manchen Stellen in großer Zahl die Vegetation bevölkert und Blattläuse besucht.

Myrmecina graminicola

Die Versuche mit dieser Art scheiterten daran, daß die Ameisen nie freiwillig ihre Gänge im Boden des Versuchsnestes verließen. Auch nach Aufstören kam nur kurz-dauerndes Tasten an Lycaenidenraupen zustande. Ich kann nicht ausschließen, daß die Art im Versuch vielleicht doch gelegentlich näheren Kontakt aufnimmt, aber unter Freilandverhältnissen dürfte es nicht dazu kommen.

Leptothorax acervorum

Kontakt mit Versuchsraupen erfolgte rasch, Tasten, Trillern und Saugen waren häufig zu sehen. Die Ameisen blieben stets auf Versuchsdauer bei den Raupen.

Leptothorax affinis, *L. lichtensteini*

Beide Arten waren schwer in Kontakt mit Raupen zu bringen, da sie nur selten die Nester verließen und den Raupen auch immer wieder schon in einiger Entfernung auswichen. War aber Kontakt hergestellt, zeigten sie Tasten, Trillern und Saugen und verweilten lange auf dem Rücken der Raupe. Beißen war nicht zu sehen.

Tetramorium caespitum

Die allermeisten Versuche ergaben, entsprechend der lebhaften Aktivität der Art, Kontakte mit den Raupen mit Tasten, Trillern und Saugen. Gelegentlich war auch Beißen und Stechen zu sehen, doch trugen die angegriffenen Raupen keinen Schaden davon. Einzelindividuen verharrten sehr lange (auf Versuchsdauer: bis zu 2 Stunden) an der Raupe, außerdem scharten sich rasch sehr viele Individuen um diese. — Im Hochsommer waren sie im Labor völlig inaktiv, ließen sich wochenlang nicht an der Oberfläche blicken und holten kaum Futter. Auch im Freiland fand ich zu dieser Zeit kaum aktive *Tetramorien*.

Pheidole pallidula

Die kleinen Arbeiter zeigen schnelle Bewegungen, hohe Reaktionsbereitschaft und in den Versuchen fast immer Tasten, Trillern und Saugen. Bei Vertretern der Soldatenkaste sah ich nur Tasten in einem Falle, Trillern und Saugen aber nie. Einzeltiere blieben längere Zeit bei den Raupen (durchschnittlich 5—10 Minuten beobachtet).

DOLICHODERINAE

Dolichoderus quadripunctatus

Die Art, deren Aktivität im Versuchsnest stark von der Wärmestrahlung (der Sonne oder einer Glühlampe) abhing, ist recht reaktionsfreudig. Tasten und Trillern war häufig, Saugen habe ich vermutlich übersehen. Solange die Aktivität der Tiere anhielt, waren stets einige bei der Raupe (im Dauerversuch bis zu 10 Tagen). Sie saßen nicht

fest, sondern liefen weg und wurden durch neu Hinzukommende ersetzt. Durchschnittlich hielt sich ein Individuum etwa 20 Sekunden an der Raupe auf.

Liometopum microcephalum

zeigte Tasten, Trillern und Saugen in den weitaus meisten Fällen. Beißen habe ich nie gesehen. Die Art erwies sich als besonders günstiges Versuchsobjekt, obwohl die Laborhaltung nur auf kurze Zeit gelang. Die Tiere bewegen sich rasch und reagieren schnell, sind sehr heliophil und können im Labor durch Einschalten einer Glühlampe über dem Nest jederzeit aktiviert werden. Daß die Art in der Literatur noch nie als Begleiter von Lycaenidenraupen im Freiland genannt wurde, ist nur ihrer Seltenheit zuzuschreiben.

Tapinoma erraticum

ist eine der wenigen Arten, die trotz etwas verminderter Aktivität in den Sommermonaten bis in den August hinein gute und eindeutige Versuchsergebnisse lieferten. So gut wie immer erfolgte Tasten, Trillern und Saugen. Die Ameisen bewegen sich sehr schnell, und ihre Aktivität ist im Freien stark von Sonnenschein, im Labor von Lampenbestrahlung abhängig, wenn auch nicht in so hohem Maße wie bei den beiden vorigen Arten. Beißen war nie zu sehen. So prompt die Art auf Versuchsraupen reagiert, so wenig vermag sie bei ihnen auszuharren. Selbst Individuen, die eben intensiv getrillert und gesaugt hatten, liefen rasch fort. Raupenarten, die, dem Verhalten verschiedener Ameisen nach zu schließen, besonders „anziehungskräftig“ sind, waren wohl auch längere Zeit nach Versuchsbeginn von *Tapinoma* begleitet, doch ersetzen immer wieder neue Individuen die weggelaufenen.

FORMICINAE

Plagiolepis vindobonensis

Tasten, Trillern und Saugen waren oft zu sehen. Die Kontaktfreudigkeit ist mittelmäßig, die Sommerruhe ausgeprägt. Einzeltiere bleiben nur kurze Zeit bei der Raupe. Die geringe Körpergröße macht diese Art besonders zum Besuch endophag lebender Raupen (z.B. *Cupido minimus*) geeignet, da sich in die schmalen Spalten zwischen Raupe und Wand nur Ameisen der Größe von *Plagiolepis* zwängen können.

Camponotus ligniperda, *C. herculeanus*, *C. vagus*

Tasten, Trillern und Saugen tritt regelmäßig auf, und die Ameisen verweilen relativ lange an den Raupen. Die Versuche verliefen im Freiland besser als im Labor, weil die Laborkolonien auffallend inaktiv waren. Ausnahmsweise kam es vor, daß Raupen schon vom ersten Zubeißen dieser großen Ameisen verletzt wurden. Fortgesetztes Beißen und Töten der Raupen trat aber nicht auf.

Camponotus cruentatus

Nur ein Freilandversuch: Tasten, Trillern, Saugen, Verharren auf Versuchsdauer (30 Minuten) bei der Raupe.

Camponotus aethiops

Die Versuchstiere waren nicht nur stimmungsabhängig, sondern auch besonders fluchtbereit, weshalb nur bei wenigen Versuchen das komplette Besuchsverhalten zu sehen war. Das Verweilen bei den Raupen dauerte bis Versuchsende (bis zu 60 Minuten). Im Hochsommer waren die Kolonien inaktiv.

Camponotus lateralis, *C. dalmaticus*, *Colobopsis truncata*

Arten mit erhöhter Fluchtbereitschaft. Kontakt mit Raupen ergab meist nur Tasten, in Einzelfällen aber deutliches Trillern. Saugen habe ich wohl übersehen.

Prenolepis nitens

Bei allen Versuchen kam Kontakt zustande, und immer war sofort Trillern zu sehen. Beißen trat nie auf, wohl aber Saugen. Es fiel auf, daß nie mehr als 2—3 Ameisen gleichzeitig an der Raupe waren. Neu Hinzukommende liefen nach kurzem Tasten weiter. Die erstgekommenen 2—3 Tiere blieben auf Versuchsdauer (bis über 1 Stunde) bei den Raupen.

Lasius fuliginosus

Durchschnittliche Aktivität, komplettes Besuchsverhalten, längeres Verweilen an den Raupen. Freilandversuche waren erfolgreicher als jene mit der ziemlich inaktiven Labor-kolonie.

Lasius alienus

Tasten trat immer auf, Trillern fast immer, Saugen häufig, Beißen gelegentlich. Die Raupen waren, wenn es zum Kontakt kam, immer auf Versuchsdauer (bis zu mehreren Stunden) von Ameisen umgeben. Die Art ist im östlichen Oesterreich die weitaus häufigste Ameise und wird auch in der Literatur als häufiger Begleiter von Lycaeniden-raupen im Freiland genannt. Die Zahl dieser Meldungen kann sicherlich um einen Teil der Meldungen über *Lasius niger* vermehrt werden, die von vielen Autoren mit *alienus* verwechselt wurde.

Lasius niger

Wie *L. alienus*, aber ausgeprägtere Sommerinaktivität.

Lasius emarginatus

Gute Aktivität, Tasten, Trillern und Saugen häufig, leichtes Beißen gelegentlich. Einzeltiere verweilen nur wenige Sekunden an den Raupen.

Lasius flavus

Die zahlreichen Versuche ergaben, begünstigt durch wenig stimmungsbeeinträchtigte Aktivität selbst in den Sommermonaten, fast ausnahmslos positive Resultate, was Tasten, Trillern und Saugen betrifft. Beißen war nie zu sehen. Von Verhalten her gesehen könnte *Lasius flavus* die ideale Raupenbegleiterin sein. Die Art ist wegen der leichten Haltung und der Eignung für quantitative Versuche auch ein günstiges Laboratoriumstier.

Formica sanguinea

Grundsätzlich zeigt auch diese Art Tasten, Trillern und Saugen. Im Labor griff sie aber Lycaenidenraupen an und tötete sie, wenn ich diese nicht rasch entfernte. Bei Freilandversuchen stellte sich heraus, daß dieses Töten revierabhängig ist: In unmittelbarer Nähe des Nesteinganges war es immer, in weiterer Entfernung (in den Versuchen 50 cm davon entfernt) nicht zu sehen. Die Art ist also trotzdem zum Besucher von Lycaeniden-raupen geeignet. — Die im *sanguinea*-Nest vorkommenden Hilfsameisen verhalten sich zu den Raupen wie in ihren eigenen, reinen Kolonien: *F. cunicularia* und *F. rufibarbis* töten die Raupen ebenso wie *F. sanguinea*, *F. fusca* hingegen beißt sie nicht, nimmt aber am Zerstückeln teil, nachdem die Raupe von *sanguinea* verletzt worden ist. Für *F. fusca* wirken also erst die Stoffe des Leibesinhalts der Raupe als Auslöser für das Zerstückeln,

für die anderen drei Arten gehen diese auslösenden Reize von der intakten Raupe aus. Offenbar ist der Schwellenwert für den Auslöser des Aggressionsverhaltens bei *F. sanguinea*, *F. rufibarbis* und *F. cunicularia* im unmittelbaren Nestbereich stark erniedrigt und steigt im Revier auf das normale, durchschnittliche Maß der anderen untersuchten Arten.

Formica exsecta, *F. bruni*

Leichte Haltbarkeit im Labor, rasches Reagieren und hohe Kontaktfreudigkeit machen diese Arten mit zu den besten Versuchsameisen. Die Versuche liefen fast immer nach dem Schema ab: Nach dem Begegnen folgte Tasten, dann kurzdauerndes Beißen, dann Trillern, oft auch Saugen, und dabei blieben die Ameisen lange (auf Versuchsdauer) in unmittelbarer Nähe der Raupe sitzen. Beim Wegnehmen der Raupe bissen sie heftig in die Pinzette.

Formica truncorum

Von den untersuchten großen Arten der Untergattung *Formica* s.str. ist *truncorum* die einzige, bei der in fast jedem Versuch Kontakt mit der Raupe, Tasten und Trillern auftrat. Sie ließ sich im Vergleich zu diesen auch am längsten im Labor halten und war auch nach längerer Laborhaltung noch recht aktiv. Beißen ohne Verletzen der Raupe kam gelegentlich vor. Die sommerliche Aktivität war im Gegensatz zu verwandten Arten relativ gut. Besonders charakteristisch ist, daß die Einzeltiere in den Versuchen auffallend lange fast regungslos bei den Raupen sitzen und nur von Zeit zu Zeit schwache Tast- und Trillerbewegungen machen bzw. saugen.

Formica rufa

Die Art ist sehr aktiv und reagiert rasch, weshalb es in den Versuchen fast immer zum Kontakt kam. Wie bei den verwandten Arten sind zwar alle Komponenten des Besuchsverhaltens vorhanden, aber das Verhalten dieser Art scheint in noch höherem Grade plastisch zu sein als bei jenen. Es läuft nicht so sehr nach einem starren Schema ab wie z.B. bei *Formica bruni*; einzelne Elemente (Tasten, Trillern) können ausfallen oder übersprungen werden. Einzeltiere verharren nur wenige Sekunden bei den Versuchsraupen. — Besonders „unberechenbar“ ist *Formica rufa* beim Beißen. In manchen Fällen stellte sie anfängliches Beißen nach dem Saugen ein, in anderen dauerte Beißen neben dem Saugen länger an, und in wieder anderen Fällen wurde die Raupe, obwohl Saugen auftrat, von den Ameisen getötet und als Fleischbeute ins Nest geschleppt. Es schienen nun Freilandversuche angebracht, um zunächst die Bestätigung dieses Verhaltens zu finden, aber auch um seine eventuelle Revierabhängigkeit, analog zu den Versuchen an *F. sanguinea*, zu prüfen. So wurden verschiedene Lycaenidenraupen einerseits etwa einen halben Meter vom Nesthügel entfernt, andererseits auf den Hügel selber gesetzt. Diese Versuche fanden mehrere Male an *Formica rufa*-Nestern an verschiedenen Orten statt. Wenn die Raupen im „Revier“ angegriffen, gebissen, mit Gift bespritzt und getötet wurden, so geschah das auch auf dem Nesthügel. Bei anderen Gelegenheiten hingegen zeigten die Ameisen an den Raupen weder im Revier noch auf dem Nesthügel aggressives Verhalten. Beide Möglichkeiten kamen am selben Tag an verschiedenen Nestern vor. Andererseits kamen beide Möglichkeiten im Labor an den selben Kolonien an verschiedenen Tagen vor. — Das Töten von Lycaenidenraupen ist also bei *Formica rufa* nicht revierabhängig, sondern stimmungsabhängig. Auffallenderweise habe ich bei ihren nächsten Verwandten aus der *F. rufa*-Gruppe kein solches Verhalten, wohl aber bei *Myrmica*-Arten, gesehen.

Dieser Befund sollte angesichts der wirtschaftlichen Bedeutung der „Roten Waldameisen“ an größerem Material nachgeprüft werden. — Die Haltung von *Formica rufa* gelang im Labor nur für kurze Zeit, weshalb Freilandversuche ergiebiger waren. Im Sommer störte die ausgeprägte Inaktivität der Tiere auch im Freiland.

Formica polycтена, F. aquilonia

Diese als besonders räuberisch bekannten Arten, die am häufigsten zur künstlichen Ansiedlung in Raupenschadgebieten verwendet werden, waren den Lycaenidenraupen gegenüber gar nicht aggressiv. Selbst ganz leichtes, vorübergehendes Beißen war in den Versuchen selten. Tasten und Trillern war häufig, Saugen seltener zu sehen. Die Arten sind stimmungsabhängig, und im Freiland waren die Versuche unergiebig, wenn die Ameisen mit Blattlausbesuch oder Eintragen von Baumaterial beschäftigt waren. In den Laborversuchen verweilte *polycтена* sehr lange bei den Raupen.

*Formica pratensis**, *F. lugubris*

Zu Beginn der Versuche trat regelmäßig Beißen auf, manchmal auch Giftspritzen auf die Raupe. Nach dem Beginn von Trillern und Saugen klang das Beißen stets ab. Einzeltiere verweilten auf Versuchsdauer (bis zu 20 Minuten) bei den Raupen. Verletzt oder getötet wurde in den Versuchen keine einzige Raupe.

Formica cinerea

ist eine sehr lebhaft, reaktionsfreudige Ameise, die in den Versuchen immer Trillern und bei genügender Versuchsdauer auch Saugen zeigte. Raupen in ihrem Aktionsbereich wurden dauernd begleitet, sei es, daß einzelne Individuen lange blieben, sei es, daß weglaufende rasch durch neue ersetzt wurden. Für Versuche im Labor ist sie sehr gut geeignet.

Formica fusca, F. lemani, F. gagates

Arten mit hoher Fluchtbereitschaft, bei denen im Versuch der Kontakt mit den Raupen schwer herzustellen ist. Sie zeigten das komplette Besuchsverhalten. Einzeltiere blieben gelegentlich sehr lange bei den Raupen (bis zu mehreren Tagen). Die Inaktivität im Hochsommer ist deutlich.

Formica rufibarbis, F. cunicularia

Diese Arten verhalten sich gegenüber Lycaenidenraupen genau wie *F. sanguinea*, der sie aber systematisch nicht sehr nahe stehen. Freilandversuche mit *rufibarbis* in einiger Entfernung vom Nesteingang (Versuchsanordnung wie bei *F. sanguinea*) zeigten normales, komplettes Besuchsverhalten.

Cataglyphis cursor

In dem einzigen Freilandversuch trat sehr rasch Tasten, Trillern und Saugen auf. Der Besuch einer Ameise dauerte aber nur je 1—2 Sekunden. Die Art hat die weitaus raschesten Bewegungen von allen untersuchten Ameisen.

*) Ich habe nicht geprüft, ob meine Versuchstiere sichere *pratensis* Retz. (= *nigricans* Yarrow nec. Em) waren oder ob eventuell auch *F. nigricans* Em. (= *cordieri* Bondr.) dabei war. Im Gebiet, aus dem die Versuchskolonien stammten, kommen beide vor. Das scheint aber nicht allzu wichtig zu sein, da nach Kutter (1965) die Artberechtigung von *nigricans* nicht sicher erwiesen ist.

Polyergus rufescens

In den meisten Versuchen war trotz lebhafter Aktivität der Ameisen kein Kontakt mit den Raupen herstellbar. In Einzelfällen erfolgte sehr kurzes Tasten. Beißen war nicht zu sehen, selten nur leichte Intentionsbewegungen dazu. *P. rufescens* ist als stark abgeleitete Form zu werten, die manche Verhaltensweisen, selbst die der selbständigen Nahrungsaufnahme, verloren hat. So ist es nicht verwunderlich, daß sie zu den Lycaenidenraupen nicht in Beziehung tritt. Jedoch beschränken sich ihre vielzitierten „Raubinstinkte“ auf das Erbeuten fremder Puppen und das Abwehren der Verteidiger. Zum Erbeuten von Tieren zur Ernährung ist *Polyergus* nicht imstande. So ist es verständlich, daß sie auch den Lycaenidenraupen nicht feindlich gegenübertritt.

Von den untersuchten Arten sind also folgende aus Verhaltensgründen nicht als Besucher von Lycaenidenraupen geeignet: *Ponera coarctata*, *Aphaenogaster subterranea*, *Messor mutica*, *M. rufitarsis*, *Myrmecina graminicola* und *Polyergus rufescens*. Außerhalb von Europa mag es Arten geben, denen das Trillern primär abgeht. Vielleicht gehören u.a. die Dorylinae und einige kleinere, früher zu den Ponerinae gestellte Gruppen hierher (siehe Cavill und Robertson, 1965). Im Rahmen dieser Arbeit war es nicht möglich, das Verhalten aller europäischen oder auch nur mitteleuropäischen Ameisen zu untersuchen. Von den Sozialparasiten stand nur *Polyergus rufescens* zur Verfügung; eine Reihe parasitischer, aber auch unabhängig lebender Arten könnte noch weitere wichtige Informationen liefern (vgl. Kutter, 1969).

2.131 Physiologische Grundlagen der Ameisenbiologie.

Von den mitteleuropäischen Ameisen dürften so gut wie alle Arten zumindest nebenbei räuberisch leben, ausgenommen extreme Sozialparasiten. Das Erbeuten lebender Tiere und das Verzehren frischer tierischer Substanz ist für die Ameisen wichtig (quantitative Angaben bei Ayre, 1960 und Lange, 1960), und so wird jedes Tier passender Größe im Aktionsbereich der Ameisen umso gefährdeter sein, über je weniger spezifische Schutz- oder Abwehreinrichtungen es verfügt. Der Selektionsdruck, der von den Ameisen in dieser Hinsicht ausgeht, ist wegen ihrer sozialen Lebensweise und großen Volksstärke viel größer als der anderer räuberischer Arthropoden, die nie so hohe Populationsdichten erreichen wie Ameisen. Das primäre Problem beim Eingehen einer Vergesellschaftung mit Ameisen ist: Wie verhindert der Partner, von der Ameise gefressen zu werden? Ist dies gelöst, kann er sich nahezu unbegrenztes Luxurieren bezüglich der Ameisenvergesellschaftung erlauben.

Die zweite wichtige Ernährungsweise der Ameisen ist die mit Honigtau, den Verdauungsresten verschiedener Homopteren. Sie hat, Eisner und Brown (1958) zufolge, wesentlich zur Evolution des „sozialen Magens“ und der Trophallaxis vieler Ameisen beigetragen. Die Verhaltensweisen, die die Ameisen beim Besuch von Homopteren zeigen, sind offenbar identisch mit jenen beim Besuch von Lycaenidenraupen.

Der Gesichtssinn spielt bei den großen, tagaktiven Arten wie *Formica* s.str. *Raptiformica*, *Coptoformica*, *Cataglyphis* etc. eine wichtige Rolle. Die Winkelgeschwindigkeit eines Objektes in ihrem Sehfeld löst bei höheren Werten Angriff aus, obwohl die Bewegung in vielen Fällen auch mechanisch wahrgenommen wird. Auf sich bewegende Objekte unterhalb einer gewissen Größe gibt es keine Reaktion (Panic, 1963).

Der Geschmackssinn ist bei Ameisen gut ausgebildet (Schmidt, 1938) und für den Besuch von Lycaenidenraupen vermutlich wichtig.

Hauptsitz des Geruchs- und des mechanischen Sinnes ist der Fühler (Bernard, 1951:

1010). Funktionell sind diese beiden Sinne auf dem Fühler derart integriert, daß Forel schon vor langer Zeit einen topochemischen Sinn postuliert hat, was noch immer hypothetisch sein dürfte (Schneider, 1964). Diese beiden Sinne sind für die Vergesellschaftung der Ameisen mit Lycaenidenraupen am wichtigsten.

Der Ausbildungsgrad des Zentralnervensystems (Bernard 1951, Brun, 1952, Pandazis, 1930) geht mit der Befähigung zum Besuch von Lycaenidenraupen nicht parallel, da sowohl Arten mit sehr großen Corpora pedunculata als auch welche mit starker Reduktionen im ZNS dafür nicht geeignet sein können.

Die voneinander unterscheidbaren, immer wiederkehrenden Einzelbewegungen der Ameisen in bestimmten Situationen werden von Aktivität, Stimmung und Stetigkeit modifiziert.

2.132 Stetigkeit.

Die Stetigkeit bei bestimmten Tätigkeiten ist für das Verhalten gegenüber Lycaenidenraupen insofern wichtig, als sie die Dauer der Anwesenheit der Ameisen bei den Raupen im Freiland bestimmt. Sie ist jedoch nicht der einzige bestimmende Faktor: Bei Arten mit geringer Stetigkeit, aber hoher Aktivität wird der gleiche Effekt erreicht, da sich auch dann jederzeit Ameisen bei der Raupe aufhalten.

Die Stetigkeit, unter der man die Dauer des Verharrens bei einer bestimmten Tätigkeit versteht, ist bis zu einem gewissen Grade artkonstant, wenn sie auch stark vom physiologischen Augenblickszustand abhängt. Innerhalb eines Ameisenvolkes schwankt nach Otto (1958) das Maß der Stetigkeit individuell stark und ist bei polymorphen Arten mit der Größe (und damit der Kastenzugehörigkeit mit allen anatomischen und physiologischen Differenzen korreliert (Eidmann, 1927, Goetsch, 1929, Goetsch und Eisner, 1930). Ebenso muß man die Arbeitsleistung zur Stetigkeit rechnen, die eine gute experimentelle Vergleichsbasis verschiedener Arten gibt (Sakagami und Hayashida, 1962).

Über die artverschiedener durchschnittlichen Stetigkeiten einiger Ameisen beim Besuch von Lycaenidenraupen gibt die Tabelle 1 Anhalt. Anscheinend ist über die Faktoren, die den Grad der Stetigkeit bei Ameisen bedingen, noch nichts bekannt. Vermutlich ist sie endogen bedingt und wird durch Außenreize gesteuert.

2.133 Allgemeine Aktivität.

Die Aktivität der Ameisen, ihre Reaktionsbereitschaft und ihre Bewegungsgeschwindigkeit sind artspezifisch, werden endogen variiert und hängen von Außenfaktoren ab. Über die Artunterschiede können der Tabelle 1 Hinweise entnommen werden. Eine durchgehende Korrelation mit irgend welchen äußeren Merkmalen, der Größe oder autökologischen Fakten besteht nicht. Von den Außenfaktoren, die die allgemeine Aktivität beeinflussen, ist die Temperatur weitaus am wichtigsten, während Licht, Luftfeuchtigkeit, Regen und Wind weniger wichtig sind (Bodenheimer und Klein, 1930, Bruns, 1954, Soulié, 1955, Stumper, 1922).

Einen Punkt weiß ich nicht recht zu deuten. Es ist eine Art von Inaktivität der meisten untersuchten Arten im Sommer. Sie äußert sich darin, daß die Versuchsameisen ab etwa Juni sowohl im Labor als auch im Freiland nicht das normale Verhalten gegenüber Lycaenidenraupen zeigen oder dazu sichtlich „keine Lust haben“. Das ist umso merkwürdiger, als Brutpflege, Nahrungssuche usw. bei den meisten Arten anscheinend unverändert weitergehen, ja an Intensität noch zunehmen, und als die Ameisenvölker gegen den Spätsommer zu ihre größte Individuenstärke erreichen. Vielleicht ist diese Erscheinung

eine Art von Stimmung; weil sie aber nicht kurzfristig wechselt und weil von ihr alle Angehörigen nicht nur einer Kolonie, sondern einer Art ergriffen sind, zähle ich sie lieber hier auf. Einie ausgesprochene Sommerruhe konnte ich im Freiland aber nur bei wenigen Arten finden. Über diese merkwürdige Inaktivität, die die meisten Ameisen im Sommer zu den Versuchen mit Lycaenidenraupen unbrauchbar macht, habe ich keine Literaturhinweise gefunden, und ich muß mir auch versagen, ihren Ursachen experimentell nachzugehen. Bemerkenswert ist aber, daß einige Arten (siehe Kapitel 2.12) eine solche Inaktivität nicht zeigen.

Mit der allgemeinen Aktivität nimmt die Frequenz des Ameisenbesuches an den Lycaenidenraupen zu. Umgekehrt muß aber nicht immer hohe Besuchsfrequenz bei hoher Aktivität vorkommen: hier spielt die Stimmung der Ameisen hinein.

Die Aggressivität hat mit der allgemeinen Aktivität vermutlich mehr zu tun als irgend ein anderer Faktor. Der Begriff der Stetigkeit ist hier nicht sehr angebracht, weil die Aggressivität keine Tätigkeit, sondern ein dauernd latent vorhandener Zustand ist — vergleichbar mit der Spannung eine Mausefalle. Der ungefähre Grad der Aggressivität der untersuchten Ameisen ist in Tabelle 1 festgehalten. Man sieht, daß er nicht unmittelbar mit dem sonstigen Verhalten zusammenhängt: Gute Besucher von Lycaenidenraupen können sowohl sehr bissige (*Formica bruni*) wie auch wenig aggressive Ameisen (*Prenolepis nitens*) sein. Innerhalb einer Art (bzw. bei den selben Versuchstieren) hängt er jedoch, wie viele Beobachtungen zeigten, eng mit der allgemeinen Aktivität zusammen. Man könnte hier einwenden aus der Bezeichnung „Aggressivität“ ginge nicht hervor, ob es sich um intraspezifische Aggression, Verteidigung oder Beutefang handle. Ich verstehe darunter die Gesamtheit der Verhaltensweisen, die eine unmittelbare Schädigung des Angegriffenen zur Folge haben. Ob die äußerlich ganz gleich ablaufenden Bewegungen des Stechens, Beißens und Giftspritzens jeweils einer der drei genannten Funktionen dienen, läßt sich nur für den Beobachter subjektiv aus der Situation erkennen. Ob die Ameise eine gleiche Einteilung trifft, ist zweifelhaft.

2.134 Die Stimmung der Ameisen.

Die Stimmung eines Tieres beruht auf verschiedenem Erregungsgrad der für die einzelnen Verhaltensweisen verantwortlichen (angenommenen) Zentren im ZNS. Zum Ausdruck kommt sie dadurch, daß die Individuen je nach dem Zeitpunkt und sonstigen Umständen bestimmte und verschiedene Tätigkeiten bevorzugen, zu anderen aber nur sehr schwer zu bringen sind. Beeinflußt ist sie von endogenen und exogenen Faktoren. Auf der individuell verschiedenen Stimmung zu bestimmten Tätigkeiten beruht in hochentwickelten Ameisensozietäten die Arbeitsteilung und gleichzeitig die Regulationsfähigkeit des Staates als Ganzes (Otto, 1958). Da die Stimmungszentren für die einzelnen Tätigkeiten einander in der Regel neben- und nicht untergeordnet sind, kann eine Ameise nicht gleichzeitig zweierlei tun. Eine neue Tätigkeit (hier also: Raupenbesuch mit Trillern und Saugen) wird erst aufgenommen, wenn der Auslöser dafür gegenüber z.B. dem Bauarbeit-Auslöser übermächtig wird. Relativ geringe Stimmung zum Besuch von Lycaenidenraupen bei Einzeltieren ist angesichts des sozialen Status der Formiciden für unser Hauptproblem nebensächlich, wird aber in dem Maße bedeutungsvoller, in dem solche Tiere in der Kolonie dominieren. Solche Arten sind dann als Raupenbesucher ungeeignet, wie bei *Messor* und *Aphaenogaster* zu sehen ist.

2.14 Spezielle Verhaltensweisen, die Ameisen beim Besuch von Lycaenidenraupen zeigen.

Am Verhalten der Ameisen bei Besuch freilebender Lycaenidenraupen kann man

folgende Verhaltensweisen unterscheiden: Tasten, Trillern und Saugen. Dazu kommt das Beißen und das Tragen von Raupen, das aber für die in Ameisennestern lebenden Raupen biologisch wichtig ist und an anderer Stelle besprochen wird. Es ist möglich, daß sich diese Verhaltensweisen noch weiter teilen lassen, als es in dieser Arbeit geschieht. Die zeitliche Aufeinanderfolge der Bewegungen ist in obiger Reihung (vgl. Abb. 1): am häufigsten kommt Tasten vor, seltener Trillern und noch seltener Saugen. Man könnte so den Grad der Beziehungen zwischen Ameisen und Lycaenidenraupen ausdrücken, indem Saugen nur bei sehr hoher Intensität des Verhältnisses aufträte, doch ist diese Vorstellung zu ungenau und gleichzeitig zu heuristisch, so daß die Gefahr einer unrichtigen Verallgemeinerung besteht. Dazu kommt noch, daß, wenn auch selten, die eine oder andere dieser Verhaltensweisen ausfallen kann oder zumindest dem Beobachter nicht erkennbar ist.

Die drei Bewegungsweisen können jederzeit in umgekehrter Richtung abfolgen, sobald eine der (in Abb. 1) weiter rechts stehenden erreicht wurde. Selten wird eine davon abrupt abgebrochen, indem die Ameise beispielsweise sofort nach dem Saugen wegläuft. Normalerweise wird der Besuch der Ameise an einer Raupe durch das komplette Durchlaufen der genannten Verhaltensweisen in umgekehrter Reihenfolge beendet.

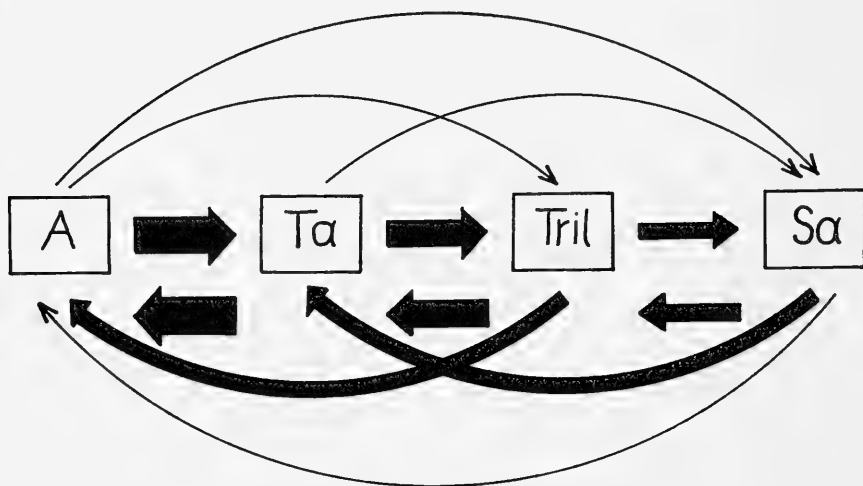


Abb. 1. Schema des Verhaltens von Ameisen gegenüber Lycaenidenraupen. A — Ausgangsstellung
Ta — Tasten. Tril — Trillern. Sa — Saugen.

2.141 Das Tasten.

Das Tasten ist eine allgemeine Orientierungsbewegung der Fühler der Ameise. Der Fühlerschaft steht dabei ungefähr rechtwinklig seitlich ab, und zwischen Schaft und Geißel wird ein ungefähr rechter Winkel eingehalten. Die Bewegung verläuft streichend und tastend über die vor der Ameise liegende Fläche, wobei ein leichtes Strecken und ein anschließendes, gegen den Kopfvorderrand gerichtetes Einziehen des Fühlers erfolgt. Die Bewegungen der beiden Fühler sind unabhängig voneinander (Abb. 2). Während des Tastens kann die Ameise sitzen oder laufen.

Die Frequenz des Tastens ist, verglichen mit der des Trillerns, niedrig und bewegt sich in der Größenordnung von einer Sekunde pro Oszillation (vgl. Abb. 2). Dies hängt aber sehr stark von der Ameisenart ab: bei *Tapinoma erraticum* ist die Bewegung um ein Mehrfaches schneller als beispielsweise bei *Ponera coarctata*. Als Beispiel in Abb. 2 ist *Myrmica laevinodis* genommen. Die Werte sind aus Filmaufnahmen herausgemessen und erfassen nur die horizontale Bewegungskomponente, nicht aber die vertikale. Die Senkrechten stellen die jeweilige Entfernung der Fühlerspitze von der Mitte des Kopfvorderrandes dar, wobei die vielen kleinen kurzzeitigen Schwankungen in erster Linie auf die Meßgenauigkeit zurückzuführen sind.

Die Tastbewegung ist meines Wissens noch nirgends eingehender beschrieben worden. Sie ist von der Trillerbewegung eindeutig zu unterscheiden, wenn auch manche konkrete Bewegungsabläufe zeitlich Übergänge dazu zeigen.

Als Auslöser des Tastens würde ich ganz unspezifische, allgemeine Reize vermuten. Diese Bewegung ist in so gut wie allen Situationen zu sehen. Ameisen, die über die Tastbewegung nicht verfügen, sind mir nicht bekannt.

2.142 Das Trillern.

In meinen Versuchen habe ich die leicht erkennbare Trillerbewegung als Kriterium für vollständiges Besuchsverhalten genommen. Der Fühlerschaft steht vom Kopf seitlich ab, und die Geißel ist spitz eingewinkelt, so daß ihr Distalende sich nahe vor den Mandibeln befindet. Die Bewegung besteht, wie beim Tasten, aus einer Horizontal- und einer Vertikalkomponente. Der Ablauf der Horizontalkomponente von *Myrmica laevinodis* ist in Abb. 2 zu verfolgen. Aus dem Diagramm geht hervor, daß, wie beim Tasten, die Fühler sich nicht symmetrisch synchron, sondern unabhängig voneinander bewegen. Es kommt auch vor, daß der eine Fühler tastet, der andere trillert (allerdings nur kurzzeitig). Eine volle Hin- und Herbewegung beim Trillern dauert im Durchschnitt bei *Myrmica laevinodis* etwa eine Zehntelsekunde, bei größeren *Formica*-Arten ungefähr doppelt so lang. Größere Arten trillern im allgemeinen langsamer als kleine (Ausnahmen: *Cataglyphis* etc.).

Das Trillern ist eine Nahorientierungsbewegung und dient augenscheinlich dem Untersuchen von Gegenständen, die sich unmittelbar vor den Mundwerkzeugen der Ameise befinden. Darüber hinaus ist es ein Signal zur Verständigung mit Nestgenossen, aber auch mit anderen Tieren. Die Trillerbewegung der Fühler tritt in verschiedenen Funktionskreisen des Ameisenverhaltens auf und kann mit Bewegungen anderer Körperteile kombiniert sein. Am häufigsten ist es beim Einander-Füttern der Ameisen zu sehen; sowohl die Anbietende als auch die Bettelnde zeigen es, wenn auch in etwas verschiedener Ausprägung. Eine Analyse des Fütterungsvorganges der Adulten untereinander gibt Wallis (1961). Er spricht von „palpation“, läßt aber nicht erkennen, ob damit das Trillern in meinem Sinne oder Trillern und Tasten zusammen zu verstehen ist; auslösend für das Fütterungsverhalten inklusive Trillern ist nicht ein spezifischer Reiz, sondern ein sehr weit gefaßtes Schema von Reizen („wide range of stimuli“). Die „palpation“ hält Wallis für den Ausdruck des Erregungsgrades, wobei auf der höchsten Stufe auch die Vorderbeine an der Bewegung teilnehmen. Das Trillern kommt aber auch bei der Trophallaxis zwischen Larven und Adulten (Le Masne, 1953) und beim Besuch von Homopteren (Kloft, 1959) vor. Wallis (1963) erwähnt Trillern bei *Formica sanguinea* als Teil des Aggressionsverhaltens. Nach seiner Beschreibung zu schließen, könnte es

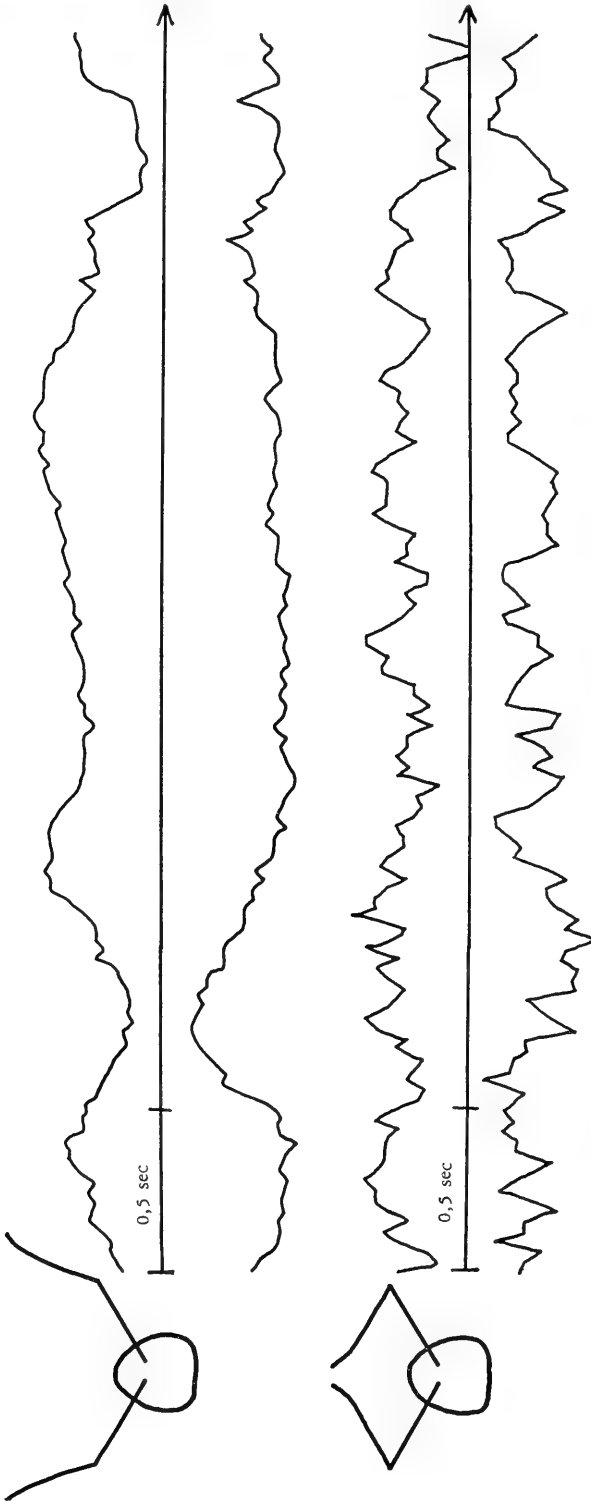


Abb. 2. Oben: Tastbewegung von *Myrmica laevinodis*, nach Filmaufnahmen gemessen. Abszisse: Abstand der Fühlerspitze vom Kopfvorderrand. Ordinate: Zeit. Darunter: Trillern von *M. laevinodis*. Die Kurve ist stark zackig, die Oszillationen haben wesentlich kürzere Perioden als beim Tasten. Links: Zugehörige Fühlerstellungen

dort im Übersprung auftreten. Bei *F. fusca* fand er es in dieser Situation nicht. Über die Auslöser des Trillerns bei Lycaenidenraupen siehe Kapitel 2.34.

Die Trillerbewegung ist bei Ameisen nicht allgemein in gleicher Form und Bedeutung vorhanden. Andererseits ist sie ihnen nicht allein eigen, weil eine ähnliche Bewegung auch bei Bienen (Free, 1956) und wohl noch bei anderen sozialen Hymenopteren vorkommt. Ob es den Männchen fehlt, scheint nicht untersucht zu sein. In Verbindung mit der Trophallaxis kommt es generell bei Myrmicinae, Dolichoderinae und Formicinae vor. Das sind die gleichen Ameisen, die auch Blattläuse und Lycaenidenraupen besuchen. Das Gegenseitig-Füttern, verbunden mit Trillern, kommt auch bei verschiedenen als primitiv angesehenen Ameisen vor (Haskins und Whelden, 1954, Le Masne, 1953). Andererseits fehlt es auch stark abgeleiteten Ameisen wie *Polyergus* (Beck, 1961) und *Messor*. Indes fehlt es hier nicht absolut, sondern es tritt nur sehr selten auf. Das rechtfertigt die vorgefaßte Meinung, daß es diesen Arten sekundär verloren gegangen ist, und zwar, wie ich vermute, auf dem Weg der mutativen Erhöhung der Reizschwelle.

2.143 Saugen und Mundanpressen.

Das dem Trillern folgende Saugen ist als Kriterium für das Besuchsverhalten der Ameisen nicht verläßlich, weil es auch sonst bei der Nahrungsaufnahme auftritt (Le Masne, 1953

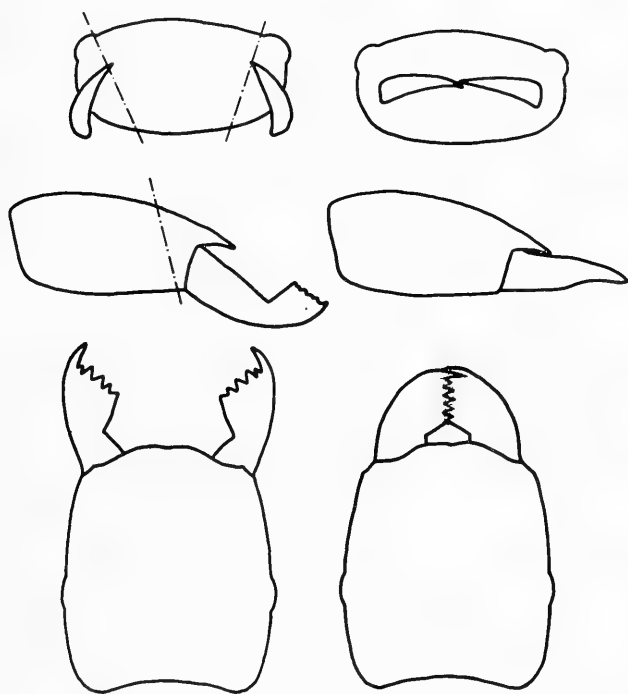


Abb. 3. Bewegungsschema der Mandibel einer Ameise (*Formica bruni*) in Vorder-, Lateral- und Vertikalansicht

Wallis, 1961, 1962). Als Saugen bezeichne ich ein Senken des Kopfes bis zum Anpressen an die Unterlage bei gleichzeitiger Aufnahme flüssiger Nahrung. Während des Saugens an den Lycaenidenraupen halten die Ameisen die Fühler meist bewegungslos. Eine ganz gleiche Bewegung sah ich aber auch an Raupen, die keine Newcomersche Drüse haben. Eine Flüssigkeitsaufnahme kann hier nicht stattfinden, weshalb ich die Bewegung dann als Mundanpressen bezeichne. Ich nehme aber an, daß beides die selbe Verhaltensweise ist und daß die auslösenden Reize nicht nur von der dargebotenen Flüssigkeit, sondern auch von den Spurenreizstoffen ausgehen, die die Porenkuppeln ausscheiden. Immerhin ist eine genaue Analyse des Vorganges ausständig.

Im Gegensatz zur bisher herrschenden Meinung ist nicht die Aufnahme des „Raupenhonigs“ der Newcomerschen Drüsen für die Ameisen der wesentliche Grund für ihr Besuchsverhalten. Verglichen mit dem Trillern, das an den Lycaenidenraupen zweifellos vom Sekret der Porenkuppel-Organen ausgelöst wird, ist das Saugen ein mehr oder weniger akzessorischer Vorgang, nicht häufig (siehe Tabelle 1) und nicht obligat. Dafür spricht besonders die Reduktion der Newcomerschen Drüsen bei einigen Arten.

2.144 Das Beißen.

Das Beißen ist am Gegeneinanderpressen der Mandibel zu erkennen, ist grundlegend für jede Zerkleinerungstätigkeit und dient auch der Verteidigung. Die äußerlich sichtbare Bewegungsform ist immer ganz einförmig und in Abb. 3 festgehalten.

Bei Versuchen kann man auftretendes Beißen manchmal deutlich einer Angriffs- oder einer Verteidigungssituation zuordnen. Ich trachtete die letztere Möglichkeit stets auszuschalten, weshalb das in Tabelle 1 und in Kapitel 2.12 angeführte Beißen fast immer in Angriffssituation aufgetreten, also durch die Raupe selbst ausgelöst worden ist. Verteidigungssituation war aber am Ende vieler Versuche gegeben, als die Raupe entfernt werden mußte, bei welcher Gelegenheit die Ameisen in die Pinzette bissen. Die tatsächliche Auslösesituation, von den Ameisen her gesehen, wurde aber nicht untersucht.

Aggressionsverhalten (Analysen bei Wallis, 1962, 1962a, 1963) und damit Beißen der Ameisen (jedoch auch Giftspritzen und Stechen) ist recht leicht auszulösen. Ameisen haben ein sehr weites Angriffsauslöseschema, das angesichts ihrer Räuberei auf Kosten beliebiger Lebewesen und der sehr geringen Spezialisierung auf bestimmte Beute biologisch verständlich ist. Im Gegensatz dazu haben Ichneumoniden, Spheciden, Pompiliden usw. äußerst spezifische Angriffsauslöser, entsprechend ihrer hohen Brutfürsorge-Spezialisierung auf bestimmte Beute.

Töten der Beute bzw. von Raupen in Versuchen ist ein komplexer Vorgang, der andauerndes Beißen enthält. Nicht in physiologischen Ausnahmesituationen (wie offenbar bei *Formica rufa* und *Myrmica* spp.), sondern als artcharakteristischer Dauerzustand, kommt das andauernde Beißen, das mit dem Tod der Raupe endet, bei *Formica sanguinea*, *F. rufibarbis* und *F. cunicularia* vor. Ausgenommen diese Fälle, war das Beißen beim Besuch von Lycaenidenraupen fast nur zu Beginn des Versuches zu sehen und erlosch meist nach wenigen Sekunden.

Für das Verständnis der Wirkung von Ameisenbissen auf Raupen ist nicht nur die Kenntnis vom Bau des Raupeninteguments (siehe Kapitel 2.22), sondern auch die von der Konstruktion der Ameisenmandibeln nötig. An ihnen unterscheidet man den Incisiv- und den Molarteil. Oft ist nur ein allmählicher Übergang der Zahngrößen zu bemerken (*Myrmica* spp., *Leptothorax* spp., *Lasius fuliginosus*), manchmal ist der spitze, bohrende Incisivteil von schneidenden Molarteil scharf getrennt (*Neomyrma rubida*), wobei dessen

Zähne verschieden groß sein können. Parallelen dazu gibt es in der Ernährungsweise. Abweichend sind die *Polyergus*-Mandibeln gebaut, denen der Molarteil fehlt und mit denen jegliches Beißen oder Schneiden und das Fassen anderer als zylindrischer Gegenstände unmöglich ist.

Die Wirkung der Ameisenbisse auf Lycaenidenraupen ist wegen der angepaßten Gestalt von deren Körperdecke (Kap. 2.21, 2.22) viel geringer als auf andere Raupen. Ein Vergleich der Ameisenmandibel mit denen anderer räuberischer Insekten zeigt, daß diese „Beißwülste“ nur gegen Bisse von Ameisen wirken können (Abb. 4). Käfermandibel oder Spinnencheliceren würden sie ganz leicht durchdringen, abgesehen von der mit der Öffnungsweite der Mandibel durchschnittlich großer Ameisen auffallend übereinstimmenden Dicke der Beißwülste. Die Mandibel räuberischer Käfer, die ökologisch als Raupenfeinde in Betracht kommen, sind weit größer.

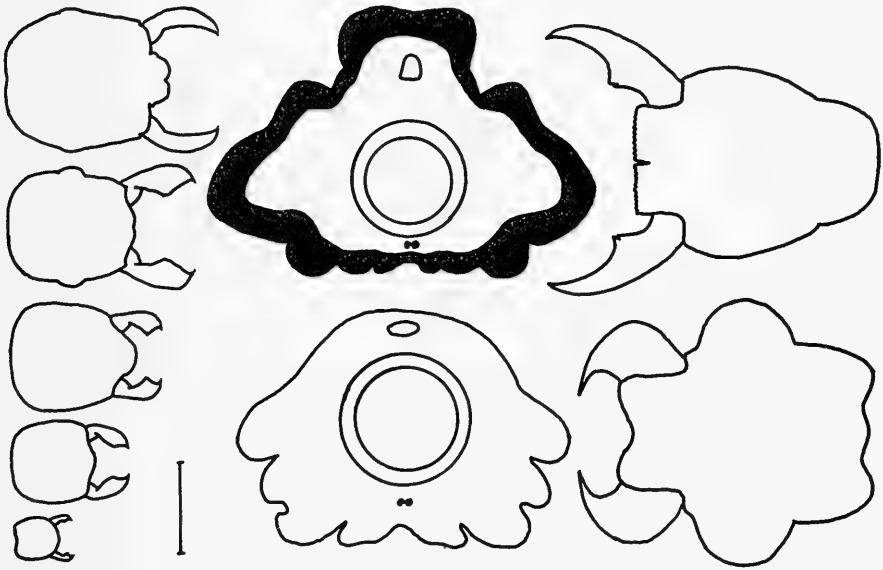


Abb. 4. Schema, das die Wirksamkeit der dicken Cuticula und ihrer Wülste von Lycaenidenraupen gegen Bisse von Ameisen und ihre Unwirksamkeit gegen Bisse von anderen Raubinsekten zeigen soll. Mitte von oben: Querschnitte durch *Polyommatus daphnis* (Lycaenidae) und *Malacosoma castrense* (Lasiocampidae). Rechts von oben: Kopfumrisse räuberischer Käfer: *Philonthus* sp. (Staphylinidae) und *Xylodrepa quadripunctata* (Silphidae). Links: Kopfumrisse von Ameisen, von oben: *Polyergus rufescens*, *Neomyrma rubida*, *Formica cinerea*, *Lasius flavus*, *Plagiolepis vindobonensis*. Maßstab: 1 mm

2.145 Spritzen mit Ameisensäure und Stechen.

Diese beiden Verhaltensweisen (Cavill und Robertson, 1965, Wallis, 1962) traten in den Versuchen wiederholt auf. Eine Beziehung zu Bau oder Verhalten der Raupen ließ sich nicht erkennen. Beide waren offenbar stimmungsabhängig und immer Bestandteil eines aggressiven Verhaltens, das mit Beißen begann. Gestochene oder stärker mit Säure bespritzte Raupen gingen zugrunde, ob sie den *Lycaenidae* oder anderen Familien angehörten.

2.2 Anatomie und Histologie der angepaßten Organe der Lycaenidenraupen.

2.21 Die Gestalt der Lycaenidenraupen.

Für die mitteleuropäischen Lycaenidenraupen ist, mit Ausnahme von *Nemeobius lucina*, eine lateral verbreiterte, dorsal gewölbte Gestalt charakteristisch, die ihnen den Namen „Asselraupen“ eingetragen hat. Ihre Körperdecke ist, wie aus den Abb. 4 und 10 hervorgeht, in artcharakteristischer Weise in Wülste verschiedener Lage differenziert. Seitenwülste sind immer ausgeprägt; die paarigen Rückenwülste fehlen bei den Lycaeninae, bei *Maculinea alcon* und *Iolana iolas*, wo sie durch schwache Querwülste auf jedem Segment ersetzt sind. Bei verschiedenen Arten kommen dorsal noch zapfenartige Gebilde hinzu, so bei *Fixsenia pruni* oder *Strymonidia w-album*. Bei den meisten Arten laufen die Rückenwülste parallel; bei *Thecla betulae* divergieren sie dreieckförmig im vordersten Körperabschnitt.

An den hervortretenden Teilen erreicht die Cuticula ihre größte Dicke, und dort liegen nur minder wichtige Organe wie Fettkörper und Hautdrüsen darunter. Wichtige, empfindliche Organe, wie Dorsalgefäß und Zentralnervensystem, liegen am Grund von Einbuchtungen des Integuments, das dort auch in der Regel dünner ist. Der Kopf ist sehr klein und kann zwischen Hautwülste ganz eingezogen werden. Er sitzt nicht terminal, sondern an einem langen „Hals“ ventral am Prothorax. Die Anordnung der Wülste bewirkt ganz offensichtlich einen Schutz der empfindlichen Organe: mechanische Einwirkungen werden von den dicken, vorspringenden Wülsten aufgefangen und unschädlich gemacht. Diese Konstruktion muß sich besonders vorteilhaft bei Bissen räuberischer Tiere auswirken. Verstärkt wird die Wirkung durch Haare, die an den Wülsten besonders lang und stark sind.

Die Wülste treten nicht jederzeit gleich stark der Körperkontur hervor. Mit zunehmenden Wachstum der Raupe nivellieren sie sich, so daß eine Raupe mit maximal möglicher „Füllung“ einen annähernd drehrunden Querschnitt zeigt. Selbst in solchen Fällen kommen die Wülste noch zur Geltung, indem sie doch etwas vorspringen und mechanische Beschädigungen auffangen können. Ebenso liegen auch dann noch die empfindlichen Organe unterhalb einer Grube der Außenfläche, weshalb sie nach wie vor besser geschützt sind.

Die Raupe von *Poecilmitis thysbe* aus Südafrika ist zwar ebenfalls asselförmig, doch hat sie einen großen, terminal sitzenden und nicht zurückziehbaren Kopf.

Die Raupen von *Nemeobius lucina*, *Phasis thero*, *Apodemia mormo* und *Feniseca tarquinius* haben normale, wurmförmige Gestalt und unterscheiden sich darin nicht von den Raupen der meisten anderen Familien. Ihre Köpfe sind groß und stehen terminal frei vor.

Die Raupen zweier Lepidopterenfamilien werden ihrer Gestalt wegen oft mit denen der Lycaeniden verglichen: Zygaenidae und Limacodidae (= Cochlidiidae)*). Die Ähnlichkeit zwischen Lycaeniden- und Zygaenidenraupen ist nur scheinbar. Bei genauer Betrachtung erkennt man in einer Zygänenraupe den wenig veränderten, etwas gedrungeenen, wurmförmigen „Urtyp“ der Raupe, der ausgesprochene Längs- und Querwülste fehlen. Gemeinsam mit den Lycaeniden ist nur die extrem dicke Cuticula. — Manche Limacodiden haben ebenfalls dicke Cuticulae und dazu noch seitliche Wülste, deren funktionelle Bedeutung ich aber nicht untersucht habe. Über ökologische Beziehungen zu Ameisen ist nichts bekannt.

*) Unterscheidungsmerkmale siehe bei Malicky (1969).

2.22 Die Cuticula.

Bau und Physiologie der Körperdecke von Lepidopterenraupen sind häufig untersucht worden (Heims, 1956, Lower, 1956, Takahashi, 1959, Way, 1950). Zusammenfassende Arbeiten bringen Locke (1964), Richards (1958), Weber (1933) und Wigglesworth (1948, 1957, 1959). Es erübrigt sich also, auf allgemein vorhandene Eigenschaften einzugehen, und es sollen hier nur die Punkte hervorgehoben werden, durch die das Integument der Lycaenidenraupen besonders auffällt.

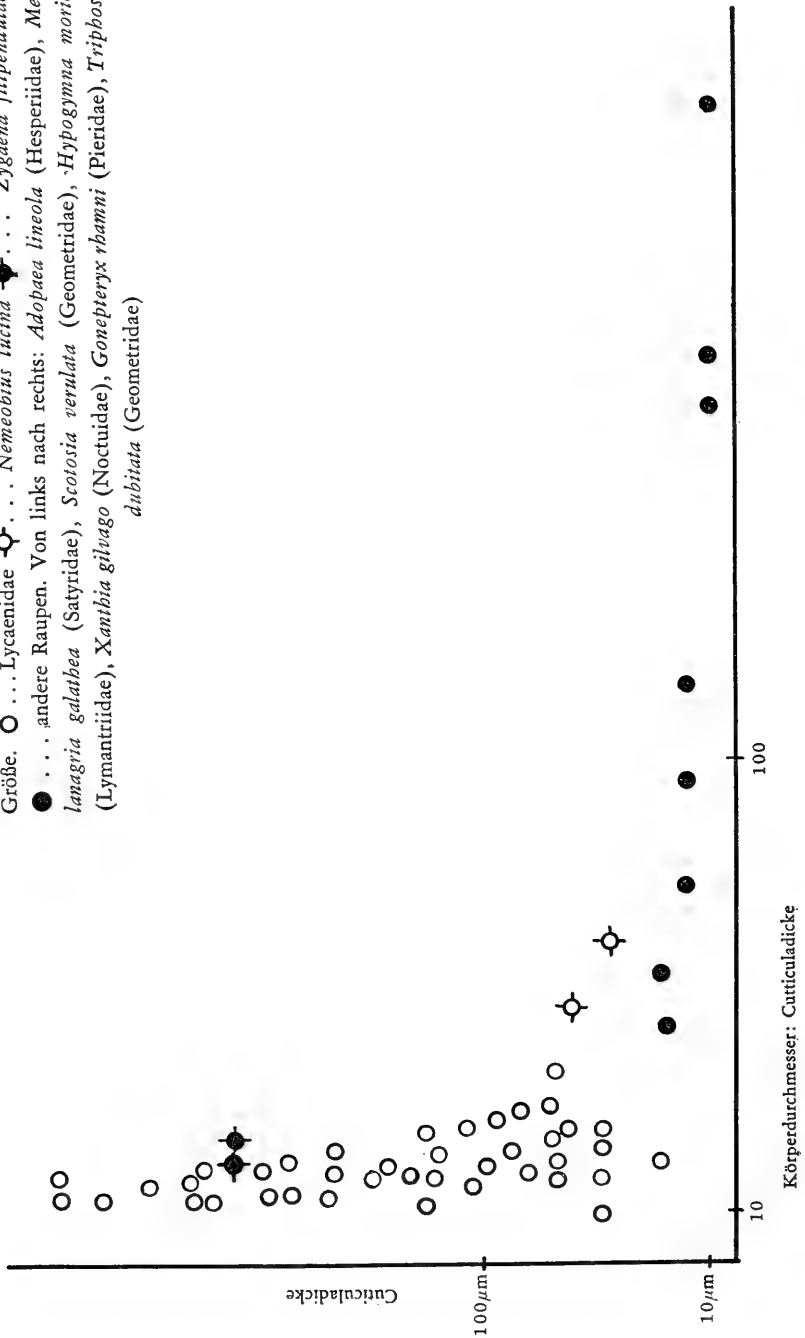
In mikroskopischen Schnitten, aber auch schon bei der Sektion und selbst bei aufmerksamer Betrachtung intakter Raupen fällt die enorme Dicke der Cuticula auf. Einige Werte der Gesamtdicke können aus Abb. 5 abgelesen werden. Die Dicke schwankt sehr je nach der Zeit, die seit der letzten Häutung verstrichen ist, und auch je nach dem Fortschreiten des Auflösungsstadiums vor der nachfolgenden Häutung. Die Höchstwerte liegen bei erwachsenen Raupen zwischen etwa 200 und 300 μm . Die Cuticula ist auch am selben Individuum nicht einheitlich dick, sondern an exponierten Stellen viel dicker als am Grund von Falten und an Intersegmental- und Gelenkhäuten, wie die Abb. 4 andeutet. Die Dicke nimmt selbstredend auch im Verlauf der Metamorphose mit dem allgemeinen Größenwachstum zu.

Diese Feststellungen gelten für alle untersuchten Arten. Auch *Nemeobius lucina*, obwohl keine Beziehungen zu Ameisen zeigend, hat eine wesentlich dickere Cuticula als Vertreter anderer Familien, die vergleichsweise untersucht wurden (siehe Abb. 5). Die Cuticulae anderer Raupen vergleichbarer Größe erreichen ungefähr 5–30 μm . Die einzige Ausnahme, die gefunden wurde, zeigen Zygänenraupen, die erwachsen eine etwa 200 μm dicke Cuticula haben. Hier liegt aber eine etwas abweichende funktionelle Bedeutung vor: zwar schützt die dicke Haut auch sie vor Ameisenbissen, doch ist sie nicht so wie bei den Lycaeniden in Falten gelegt, enthält dafür aber große Behälter mit Wehrsekreten, die auf Ameisen abschreckend wirken.

Histologisch sind an der Cuticula der Lycaenidenraupen zwei Schichten unterscheidbar. An der Außengrenze liegt ein äußerst feines Häutchen von unter 1 μm Dicke. Es färbt sich in der PAF-Färbung gelb, mit AZAN rot an. Die gleichen Farbtöne haben auch die peripheren Cuticula-Anteile der Haare. Dieses Häutchen kann mit der Epicuticula gleichgesetzt werden. Bei Behandlung mit konzentrierter kalter Schwefelsäure bleibt es allein übrig.

Sklerite habe ich auch in den an die Epicuticula angrenzenden Teilen mit folgenden Ausnahmen nicht gesehen, auch keine allgemeine Sklerotisierung in diesem Bereich. Lokale Sklerite liegen u.a. am 1. Thorakalsegment dorsal („Nackenschild“). An diesen Stellen färbt sich die äußere Partie der primären Endocuticula mit PAF tiefer blau. Ansonsten aber färbt sich die dicke Schicht mit AZAN hellblau, mit PAF-Gemisch violett-blau. Muskelapophysen sind dabei dunkler in der betreffenden Farbe. Eine Differenzierung in Außen- und Innenschichten zeigt sich bei den genannten Färbungen nicht. Die pilz- oder kegelförmigen Sklerite der Exocuticula, die Heims (1956) und Lower (1957) bei verschiedenen Raupen sahen, habe ich nur bei *Phasis thero* gefunden. Die massive Schicht wäre also nach Wigglesworth (1948) als eine primäre Endocuticula anzusprechen, bei der eine Differenzierung der äußeren Teile zu einer Exocuticula unterblieben ist. Nach Takahashi (1959) kommt das auch bei anderen Raupen vor. Vor der Häutung wird gleichwohl nicht die gesamte blau gefärbte Schicht abgebaut, sondern es bleibt eine Lage von geringer Dicke an der Basis der Epicuticula erhalten und wird mit ihr abgestreift.

Abb 5. Vergleich von Cuticuladicken verschiedener Raupen im Verhältnis zu ihrer Größe. ○ ... Lycaenidae ◊ ... *Nemeobius lucina* ◆ ... *Zygaena filipendulae* ... andere Raupen. Von links nach rechts: *Adopaea lineola* (Hesperiidae), *Me- lanargia galathea* (Satyridae), *Scotosia verulata* (Geometridae), *Hypogymna morio* (Lymantriidae), *Xanibia gilvago* (Noctuidae), *Gonepteryx rhamni* (Pieridae), *Triphosa dubitata* (Geometridae)



Dies bezog sich auf das Integument der Thorakal- und Abdominalsegmente. Die Kopfkapsel der Lycaenidenraupen unterscheidet sich nicht wesentlich von der anderer Raupen. Sie hat eine dünne, harte, spröde Cuticula, in der eine normale, sklerotisierte Exocuticula vorhanden ist. Sie wurde hier nicht näher untersucht. Sklerotisierte Teile finden sich ferner an den Thorakalbeinen, in Form der Häkchen an den Abdominalbeinen und in Form der Haare (Macrotrichia) und Porenkuppeln verstreut auf der ganzen Oberfläche. Alle diese Teile färben sich mit AZAN rot, mit PAF-Gemisch orange bis gelb. Da sie stellenweise recht dicke Wände haben und spröde sind, ist an ihrem Aufbau hauptsächlich eine Exocuticula beteiligt. Kopfkapsel, Thorakalbeine, Abdominalhäkchen, Macrotrichia und Porenkuppeln können je nach Art braun bis schwarz pigmentiert sein. Auch das spricht für eine Exocuticula. Eine Pigmentierung der dicken Endocuticula an Thorax und Abdomen habe ich nirgends bemerkt. Die Färbung der Raupen, die meist grün oder braun sind, wird vom Leibesinhalt verursacht.

2.23 Die Haare (Macrotrichia).

Bau und Bildung der Insektenhaare sind gut bekannt (u.a. Henke, 1953, Kruminš 1952, Weber, 1933). Die der Lycaeniden stimmen grundsätzlich mit den von Kruminš (1952) geschilderten Verhältnissen bei *Galleria mellonella* überein. Diese Art hat nur Primärhaare; bei den *Lycaeniden* sind im Erstlarvenstadium nur Primärhaare vorhanden, zu denen bei den folgenden Häutungen Sekundärhaare in großer Zahl kommen. Primärhaare und Sekundärhaare unterscheiden sich im Bau nicht voneinander. Äußere Form und Größe der Haare der Lycaenidenraupen sind außerordentlich variabel und manchmal gruppenspezifisch. Gemeinsam ist ihnen, daß sie auf einem Sockel in charakteristischer Form eingelenkt sind, die man auch bei anderen Raupen findet. Der Sockel entspricht vermutlich dem stark erhöhten „Basalring“ verschiedener Autoren. Als einzige Ausnahme fand ich in der Halsregion des 1. Thorakalsegmentes von *Mitoura nelsoni* und *M. gryneus* kegelförmige Haare ohne Sockel, deren Wand kontinuierlich in die Cuticula der Umgebung übergeht.

2.24 Die Porenkuppel-Organen.

Die Haargebilde, die ich als Porenkuppel-Organen bezeichne, sind für Lycaenidenraupen charakteristisch. Unter allen untersuchten Arten fehlen sie nur bei *Nemeobius lucina*, der einzigen Art unter den einheimischen, die keine Vergesellschaftung mit Ameisen eingeht. Sie sind von zentraler Bedeutung für die ökologischen Beziehungen der Lycaenidenraupen zu Ameisen.

Die Literatur darüber ist spärlich. Thomann (1901) hat sie zwar gesehen, aber für Artefakte gehalten. Fiori (1957) bildet einen Längsschnitt durch ein Porenkuppel-Organ ab, geht aber im Text nicht darauf ein. Er deutet dieses Organ als „sensillo cupoliforme“ und zeichnet basal eine große Nervenzelle ein, wie ich sie an meinen Präparaten nirgends gesehen habe, auch nicht am Fiorischen Objekt *Strymonidia ilicis*. Auch sonst hält sich diese Zeichnung nicht ganz an die Tatsachen.

Lawrence und Downey (1966) bezeichnen die Porenkuppel-Organen als „lenticles“ und geben Daten über ihre Lage bei *Everes comyntas*, *Plebejus icarioides*, *P. melissa* und *Strymon melinus*. Ebenso finden sich bei Tutt (1905—1909) und in den Arbeiten von Chapman Angaben über die „lenticles“ bei verschiedenen Arten. Allerdings sind die „lenticles“ nicht immer identisch mit den Porenkuppel-Organen. Bei vielen Lycaenidenraupen kommen nämlich auch Haare vor, deren Schaft sehr kurz oder ganz abgeflacht ist.

Solche Gebilde bezeichne ich als *Linsenhaare*. Zum Unterschied von den Porenkuppel-Organen hat ihre Abschlußplatte keine Poren. Die Unterscheidung ist in einigen Fällen schwierig: bei *Phasis thero*, *Poecilmitis thysbe*, *Feniseca tarquinius* und *Apodemia mormo* sind die Poren der Porenkuppeln im Lichtmikroskop schlecht zu sehen. Zumindest bei den beiden Erstgenannten besteht aber kein Zweifel, daß es sich um Porenkuppeln und nicht um Linsenhaare handelt, weil die Ameisen sich ihnen gegenüber in typischer Weise verhalten. Die entsprechenden Gebilde von *Nemeobius lucina* hingegen sind Linsenhaare.

Bei anderen Autoren findet man höchstens vage Erwähnungen, die nicht der Wiedergabe wert sind.

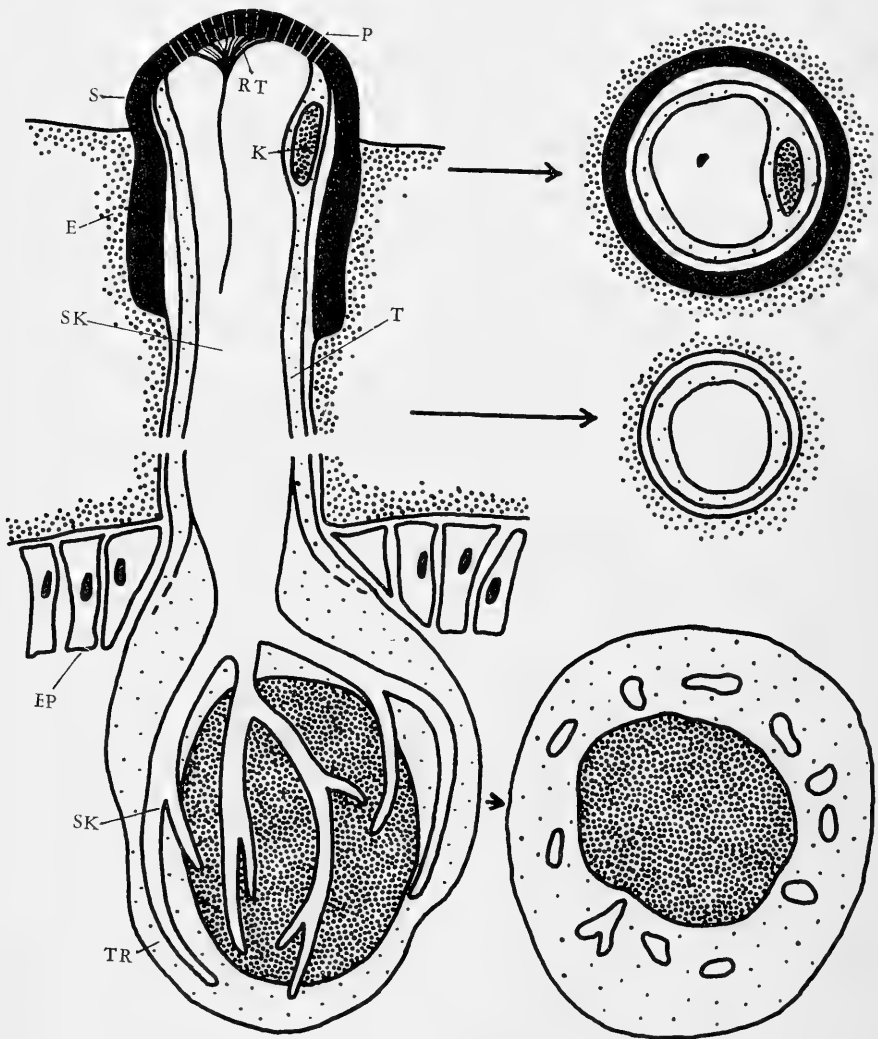


Abb. 6. Porenkuppel-Organ, schematisch in Längs- und Querschnitten. P = Porenplatte, K = Kern, RT = Rest der Trichogenzelle, S = Sockel, E = Endocuticula, SK = Sekretkanal, T = Tormogenzelle, EP = Epidermis, TR = Trichogenzelle.

Die Porenkuppel-Organen erinnern in der Tat an gewisse Sinneskörper. Als Haarabkömmlinge sind sie ihnen auch homolog.

Die Spezifität der Porenkuppel-Organen für die Raupen der Familie Lycaenidae schließt nicht aus, daß auch bei anderen Objekten ähnliche Gebilde gefunden werden können. So trägt beispielsweise die erwachsene Raupe von *Adopaea lineola* (Hesperiidae) ventrolateral der Stigmen auf jedem Segment ein Paar ähnlicher Organe, über deren Funktion mir nichts bekannt ist. Bei anderen verglichenen Raupen habe ich nichts Derartiges gefunden.

Daß die Porenkuppel-Organen bei den Lycaenidenraupen Drüsenorgane sind, zeigt die stark vergrößerte Trichogenzelle, die bei vielen Arten von Gängen durchzogen ist (Abb. 6, 7). Selbst bei Arten, wo sie keine solchen Gänge enthält, ist sie größer als die entsprechenden Zellen der normalen Haare.

Äußerlich besteht die Porenkuppel im häufigsten Fall aus einem kegelstumpfförmigen Sockel, der distal von einer leicht nach außen gewölbten, porösen Platte verschlossen wird. Die Kuppeln messen meist etwa 20 bis 30 μm im Durchmesser und sind etwa ebenso hoch. Ihre Form kann jedoch variieren (Abb. 8). Bei vielen Plebejinae und anderen sind sternförmige seitliche Fortsätze vorhanden. Bei *Maculinea teleius* tragen sie am oberen Rand einen kragenartigen Fortsatz. Die nach außen birnförmig erweiterte Gestalt scheint für *Lycaenopsis argiolus* charakteristisch zu sein, jene mit besonders stark aufgewölbter Porenplatte für *Callophrys*. An ein und demselben Individuum können aber verschieden gestaltete und verschieden große Porenkuppeln auftreten. Auch ist die Mannigfaltigkeit

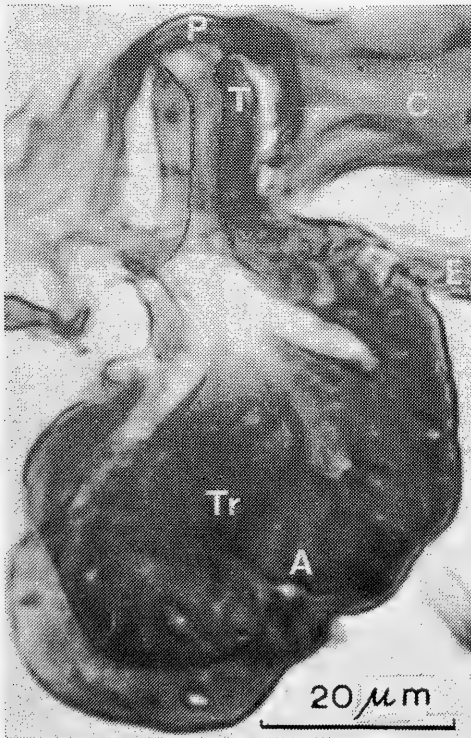


Abb. 7. Längsschnitt durch ein Porenkuppel-Organ mit basaler Trichogenzelle, die von Sekretkanälchen durchzogen ist. *Maculineaalcon*. P = Porenplatte; T = Tormogenzelle; C = Cuticula; E = Epidermis; Tr = Trichogenzelle; A = Anschnitte von Sekretkanälen

der Bildungen mit den abgebildeten nicht erschöpft, konnten doch nur etwa 60 der 7000 Arten der Familie untersucht werden.

Die im Lichtmikroskop sichtbaren Einzelheiten zeigt Abb. 6. Die Porenplatte hat eine Stärke von ungefähr $2\text{ }\mu\text{m}$; die einzelnen Poren sind etwa $1\text{ }\mu\text{m}$ voneinander entfernt. Die Porenplatte ist, wie man an beim Schneiden zerbrochenen Stücken sehen kann, mit dem Sockel fest verbunden. Die Art der Verbindung ist aber im Lichtmikroskop nicht mehr auflösbar.

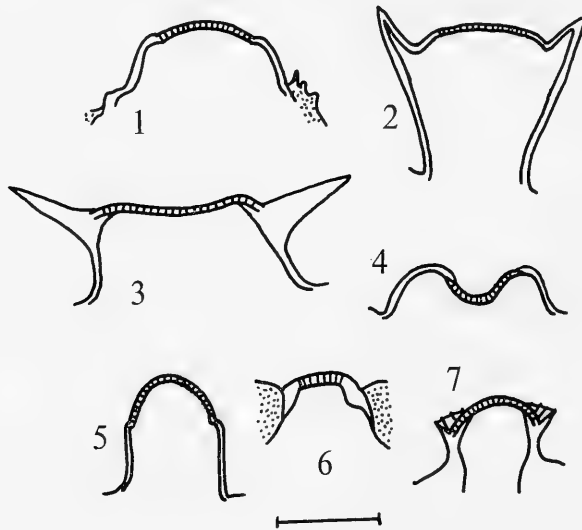


Abb. 8. Verschiedene Typen von Porenkuppeln im Längsschnitt. 1, Normaler, häufigster Typ. 2, Erhabene Porenkuppel mit schlanken Hals und sternförmigen Fortsätzen (*Lycenopsis argiolus*). 3, Mit sternförmigen Fortsätzen und leicht eingedellter Platte (*Polyommatus iberites*). 4, Mit stark eingedellter Platte (*P. bellargus*). 5, Mit hoch aufgewölbter Platte (*Callophrys rubi*). 6, In die Endocuticula eingesenkt (*Maculinea alcon*; ähnlich sehen auch die Porenkuppeln der Puppen aller untersuchten Arten aus). 7, Mit manschetten-artigem Rand (*Maculinea teiulus*).

Die Bildung der Porenkuppel-Organen geht ganz wie bei den Haaren vor sich. In einem frühen Stadium der Cuticulabildung treibt die Trichogenzelle einen Fortsatz, der jedoch nur mäßige Länge erreicht, sich distal abflacht und dort die Porenplatte bildet (Abb. 9). Die Tormogenzelle, die die gleiche Lage hat wie bei den Haaren, bildet ebenfalls einen Ring um den Fortsatz der Trichogenzelle. Es ist nicht zu erkennen, ob dieser Ring an der Bildung des sklerotisierten Teiles der Porenkuppel beteiligt ist. Möglicherweise bildet er, ähnlich wie bei den Haaren, ein ringförmiges Verbindungssklerit rund um die Porenplatte. Der Sockel wird von mehreren Mantelzellen der Epidermis gebildet. Ihre Zahl entspricht ungefähr der bei den Haaren, also etwa 4 bis 6, ist aber sogar am selben Individuum nicht konstant.

In den Bildungsstadien sind die beteiligten Zellen unmittelbar unter der Porenplatte so dicht zusammengeschlossen, daß man ihre Grenzen dort nicht sieht. Basalwärts treten sie auseinander. Die Anfärbung mit PAF-Gemisch ist so wie bei den Haarbildungszellen: terminal grün, basal orange. Weiter basal liegen Tormogenzelle und Trichogenzelle eng nebeneinander, die Grenze dazwischen ist aber gut sichtbar. Die Trichogenzelle reicht weiter gegen die Liebhöhle als die Tormogenzelle.

An späteren Stadien ist, wie bei den Haaren, ein hohler Plasmaschlauch zu sehen, der zylindermantelförmig den durch die Endocuticula laufenden Kanal auskleidet und bis zur nunmehr zurückgezogenen, in der Höhe der Epidermis liegenden Trichogenzelle reicht. Da in diesem Schlauch in der Höhe der äußeren Kuppel oder nur wenig von ihr gegen die Epidermis zu verschoben ein Zellkern liegt, ist anzunehmen, daß es sich dabei wie bei den Haaren um die Tormogenzelle handelt. Durch ihre Höhlung reicht, ebenfalls wie bei den Haaren, ein violettblauer Faden als Rest der Trichogenzelle, der sich unmittelbar vor der Porenplatte verbreitert und ihr innen anliegt. Am basalen Ende des Schlauches liegt die große Trichogenzelle. Die Grenze zwischen diesen beiden Zellen ist nur undeutlich zu erkennen. Sie liegen sehr dicht aufeinander. Die Trichogenzelle der Porenkuppel-Organ ist in der Regel größer als die der Haare und häufig von Gängen durchzogen, die sich in der Richtung auf die Leibeshöhle zu immer stärker verzweigen. Gegen die Porenplatte zu vereinigen sie sich zu einem dicken Gang, der in den Hohlraum des Schlauches der Tormogenzelle mündet. Diese Gänge in der Trichogenzelle sind an-

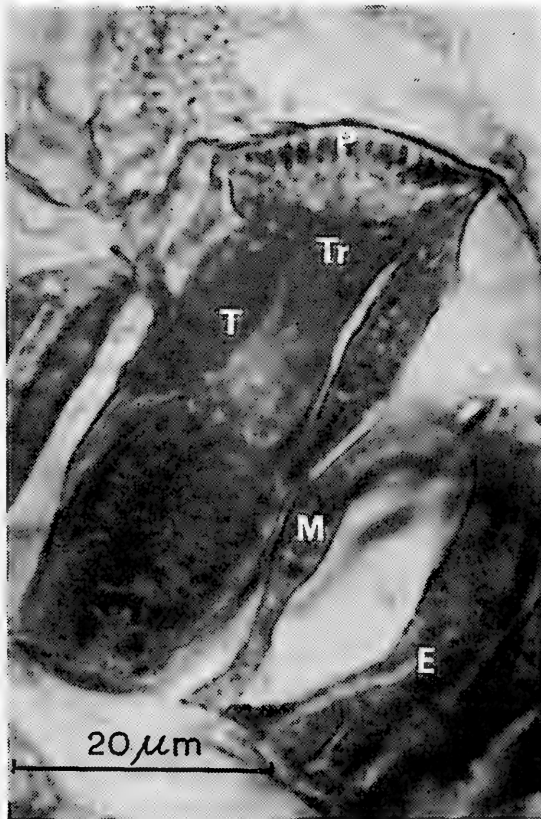


Abb. 9. Porenkuppel im Bildungsstadium. Die Trichogenzelle liegt in diesem Stadium der Porenplatte an, unter der streifige Strukturen erkennbar sind. Außen an der Trichogenzelle liegen Mantelzellen und die Tormogenzelle. *Strymonidia spini*. P = Porenplatte; Tr = Trichogenzelle; T = Tormogenzelle; M = Mantelzelle; E = Epidermiszellen

scheinend nicht von einer Cuticula ausgekleidet, was angesichts der vorhandenen Porenplatte nicht verwundert. Wigglesworth (1959) sagt, daß die Epicuticula allgemein die Hohlräume von Hautdrüsen auskleidet. Doch auch Barth (1954) fand bei sezernierenden Zellen von Giftdrüsen einer Megalopygide die den hier besprochenen Lycaenidenzellen sehr ähneln, keine cuticuläre Auskleidung der Hohlräume und ließ die Frage offen. — Der Durchmesser der feinen Gänge beträgt etwa 1 bis 2 μm , die der dicken Ausführungsgänge bis zu 5 μm . Trichogenzellen mit Gangsystem habe ich bei *Maculineaalcon*, *M. teleius*, *Scolitantides orion*, *Cupido minimus*, *Plebejus argus*, mehreren *Polyommatus*-Arten und *Strymonidia acaciae* gesehen. Indes ist auch bei den anderen Arten die Zelle sehr groß und hat einen großen Kern. Durchschnittlich messen solche Zellen, die kein Gangsystem aufweisen, ungefähr 25 μm an ihrer dicksten Stelle. Bei den größten Zellen mit Gangsystem habe ich bis zu 60 μm Durchmesser festgestellt.

Die Funktion der einzelnen Teile des Organs kann so verstanden werden: Die Trichogenzelle produziert die poröse Platte, die offenbar flüssigen, verdunstenden Stoffen den Durchtritt ermöglicht. Später zieht die Trichogenzelle ihren Ausläufer, dessen distaler Teil abreißt, zurück und geht zur Produktion von Spurenreizstoffen über. Ein solcher Funktionswechsel ist nach Barth (1954) auch von anderen Drüsenzellen bekannt. Die Tormogenzelle, die anfangs möglicherweise am Aufbau der Porenkuppel beteiligt ist, formt später einen Zylindermantel, der von der Porenplatte bis zur Spurenreizstoff absondernden Trichogenzelle reicht und offenbar einen Kanal für den Sekretdurchtritt darstellt. Sie hat zwar einen relativ großen Kern, doch ist nicht ohne weiteres anzunehmen, daß auch sie Spurenreizstoffe produziert, da die Größe des Kerns schon auf Grund der allgemeinen Kern-Plasma-Relation verständlich ist. Wenn eine neuerliche Häutung bevorsteht und die Epidermis sich von der alten Cuticula ablöst, reißt die schlauchförmige Tormogenzelle

Tabellen 2/a-d. Verteilung der Porenkuppeln über die Oberfläche der Raupen.

1. Variationsbreite innerhalb der Art: In Tabelle 2a sind die Originalzählungen von zwei erwachsenen Raupen von *Polyommatus coridon* wiedergegeben. Die senkrechten Spalten bedeuten, in Anlehnung an Abb. 10, von links nach rechts: links ventral, links lateral, dorsal, rechts lateral, rechts ventral. Die waagrechten Reihen bedeuten die Segmente, von vorne gezählt. Am Nachschiebersegment kann lateral und dorsal nicht unterschieden werden, weshalb für diese drei Spalten nur ein Wert steht. Gleichzeitig kann aus dieser Darstellung entnommen werden, in welchem Grade die Zahlen links und rechts am selben Individuum variieren. Bei allen anderen untersuchten Arten liegen die individuellen und spezifischen Variationsbreiten in derselben relativen Größenordnung.

Tabelle 2a. Verteilung der Porenkuppeln über die Oberfläche der Raupen. Erwachsene Raupen von *Polyommatus coridon*: Variationsbreite.

| | | | | | | | | | |
|----|-----|----|-----|----|----|----|----|----|----|
| 37 | 40 | 30 | 43 | 33 | 30 | 27 | 30 | 28 | 36 |
| 31 | 47 | 27 | 40 | 43 | 29 | 58 | 21 | 38 | 28 |
| 25 | 83 | 22 | 84 | 29 | 37 | 69 | 15 | 81 | 34 |
| 28 | 157 | 17 | 141 | 27 | 20 | 91 | 15 | 92 | 26 |
| 33 | 120 | 14 | 105 | 35 | 26 | 91 | 19 | 98 | 23 |
| 50 | 93 | 10 | 98 | 42 | 38 | 74 | 16 | 74 | 40 |
| 38 | 87 | 17 | 110 | 45 | 33 | 80 | 20 | 90 | 42 |
| 40 | 82 | 15 | 90 | 40 | 38 | 83 | 15 | 83 | 32 |
| 41 | 70 | 13 | 67 | 40 | 39 | 72 | 16 | 61 | 38 |
| 25 | 34 | 82 | 36 | 27 | 22 | 41 | 79 | 40 | 26 |
| 25 | 32 | 65 | 21 | 15 | 17 | 29 | 45 | 23 | 15 |
| 21 | | 45 | | 28 | 30 | | 47 | | 27 |

2. Zunahme der Zahl der Porenkuppeln im Verlauf der Entwicklung. Die Tabellen 2b und 2c

bringen Originalzahlen von Raupen verschiedener Entwicklungsstadien von *Maculinea alcon* und *Polyommatus icarus*. Da das jeweilige Häutungsstadium nicht mit Sicherheit festgelegt werden konnte, sind die Kopfkapselbreiten genannt, die eine allfällige spätere Festlegung gestatten. Die senkrechten Reihen bedeuten bei *icarus* dasselbe wie in Tabelle 2a; bei *alcon* sind keine Dorsalwülste ausgebildet, weshalb die mittlere Spalte wegfällt und die lateralen Werte von der dorsalen Mittellinie bis zur Seitenkante gezählt werden.

Tabelle 2b. Verteilung der Porenkuppeln. Verschieden alte Raupen von *Polyommatus icarus*.

| Kopfkapselbreite 0,2 mm | | | | Kopfkapselbreite 0,3 mm | | | | Kopfkapselbreite 0,5 mm | | | | Kopfkapselbreite 0,9 mm (erwachsen) | | | |
|----------------------------|---|---|---|----------------------------|---|---|---|----------------------------|---|---|----|--|----|---|----|
| — | 1 | — | 1 | — | — | 4 | 5 | 4 | — | — | 3 | 6 | 2 | 1 | 7 |
| — | 1 | — | 1 | — | — | 1 | 2 | 1 | — | 1 | 4 | 2 | 6 | 1 | 9 |
| — | 1 | — | 1 | — | — | 4 | 1 | 4 | — | 2 | 9 | 2 | 9 | 1 | 6 |
| — | 1 | — | 1 | — | — | 3 | 1 | 3 | 1 | — | 10 | 2 | 7 | 2 | 3 |
| — | 1 | — | 1 | — | — | 3 | — | 3 | 1 | 1 | 8 | — | 8 | 2 | 4 |
| — | 1 | — | 1 | — | 1 | 3 | — | 3 | 1 | 1 | 8 | 2 | 9 | 2 | 10 |
| — | 1 | — | 1 | — | 1 | 3 | 1 | 3 | 1 | — | 8 | 2 | 11 | 3 | 12 |
| — | 1 | — | 1 | — | 1 | 3 | — | 3 | 1 | 1 | 10 | 2 | 9 | 2 | 10 |
| — | 1 | — | 1 | — | — | 2 | 1 | 3 | 1 | 1 | 11 | 1 | 8 | 3 | 10 |
| — | 1 | — | 1 | — | 2 | 1 | 9 | 1 | 1 | 2 | 4 | 18 | 4 | 3 | 8 |
| — | 1 | — | 1 | — | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 2 | 3 | 5 | 2 | 1 | 8 |
| — | 2 | — | — | 1 | — | 2 | — | — | 3 | 3 | 9 | — | 2 | 2 | 10 |

Tabelle 2C. Verteilung der Porenkuppeln. Verschieden alte Raupen von *Maculinea alcon*.

| Kopfkapselbreite 0,15 mm (frischgeschlüpft) | | | | Kopfkapselbreite 0,25 mm | | | | Kopfkapselbreite 0,4 mm | | | | Kopfkapselbreite 0,5 mm (letztes Stadium) | | | |
|---|---|---|---|-----------------------------|---|---|---|----------------------------|----|----|---|---|----|----|----|
| — | 1 | 1 | — | — | 2 | 2 | — | 2 | 7 | 4 | 3 | 6 | 68 | 62 | 4 |
| — | 1 | 1 | — | — | 2 | 3 | — | 2 | 10 | 8 | 1 | 14 | 59 | 56 | 18 |
| — | 1 | 1 | — | — | 2 | 3 | — | 2 | 13 | 12 | 1 | 20 | 52 | 58 | 19 |
| — | 1 | 1 | — | — | 3 | 3 | — | — | 28 | 24 | 1 | 15 | 54 | 52 | 12 |
| — | 1 | 1 | — | — | 2 | 2 | — | 3 | 14 | 18 | 1 | 24 | 56 | 52 | 20 |
| — | 1 | 1 | — | — | 2 | 2 | — | 2 | 11 | 17 | 1 | 20 | 48 | 51 | 20 |
| — | 1 | 1 | — | — | 3 | 2 | — | 2 | 10 | 13 | 2 | 27 | 53 | 46 | 31 |
| — | 1 | 1 | — | — | 3 | 2 | — | 3 | 18 | 18 | 2 | 29 | 45 | 50 | 20 |
| — | 1 | 1 | — | — | 3 | 3 | — | 3 | 20 | 19 | 3 | 21 | 50 | 49 | 17 |
| — | 1 | 1 | — | — | 3 | 2 | — | 2 | 29 | 31 | 1 | 10 | 51 | 52 | 17 |
| — | 1 | 1 | — | — | 2 | 2 | — | — | 9 | 10 | 1 | 7 | 36 | 41 | 5 |
| — | 2 | — | — | — | 3 | — | — | 1 | 18 | — | 3 | 9 | 65 | — | 13 |

Tabelle 2d. Verteilung der Porenkuppeln über die Oberfläche der Raupen.

| Arten | Segmente | | | | | | | | | | | |
|--|----------|---|---|----|----|----|----|---|---|----|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | N |
| A. Maxima dorsal an Thorax 1 und Abdomen 7: | | | | | | | | | | | | |
| <i>Plebejus argus</i> (+ <i>Scolitantides orion</i> , <i>Lycaenopsis argiolus</i> , <i>Plebejus idas</i> , <i>P. argyrognomon</i> , <i>Polyommatus icarus</i> , <i>P. icarius</i> , <i>P. thersites</i> , <i>P. argester</i> , <i>Aricia agestis</i>) | 3 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | 5 | 4 | 2 |
| | 2 | 3 | 2 | 5 | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 1 | 1 | |
| | 1 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| <i>Polyommatus coridon</i> (+ <i>P. bellargus</i> , <i>P. daphnis</i> , <i>P. damon</i>) | 3 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 1 | 8 | 7 | 5 |
| | 4 | 4 | 8 | 14 | 10 | 10 | 11 | 9 | 7 | 4 | 2 | |
| | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 4 | 5 | 4 | 4 | 3 | 2 | 3 |
| <i>Cupido minimus</i> (+ <i>C. sebrus</i> , <i>Everes argiades</i>) | 1 | + | 1 | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 3 | 1 | 2 |
| | + | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 3 | 2 | 1 | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 |
| <i>Glaucopsyche alexis</i> | 7 | 2 | 2 | 3 | 2 | 3 | 3 | 1 | 2 | 4 | 2 | 1 |
| | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 8 | 6 | 5 | 2 | 2 | |
| | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + |
| <i>Iolana iolas</i> | 2 | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 3 | 4 | 1 |
| | 1 | 1 | 2 | 3 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 1 | + | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Cosmolyce boeticus</i> | 6 | 1 | + | 1 | + | + | + | + | + | 3 | 3 | 6 |
| | 2 | + | + | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Tomares ballus</i> (+ <i>T. mauretanicus</i> , <i>T. callimachus</i>) | 7 | 1 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 2 | 1 | 13 | 4 | 1 |
| | 6 | 4 | 4 | 8 | 5 | 5 | 5 | 4 | 4 | 2 | 2 | |
| | + | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 1 | 1 | 1 | + |
| <i>Strymonidia spini</i> (+ <i>S. ilicis</i> , <i>S. acaciae</i> , <i>S.w-album</i> , <i>Callophrys rubi</i> , <i>C. avis</i> , <i>Mitoura gryneus</i>) | 2 | + | + | + | 1 | 1 | 1 | + | + | 4 | 1 | 2 |
| | 1 | 1 | 1 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 2 | 2 | 1 | |
| | 1 | + | + | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 |
| Außerdem: <i>Thecla palegon</i> , <i>Phasis thero</i> , <i>Poecilmitis thysbe</i> . | | | | | | | | | | | | |
| B. Maxima lateral: | | | | | | | | | | | | |
| <i>Quercusia quercus</i> | 3 | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| | 2 | 1 | 1 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 2 | 5 | 2 | |
| | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| <i>Thecla betulae</i> | 8 | 1 | + | + | + | + | + | 1 | 1 | + | + | 4 |
| | 1 | 2 | 2 | 4 | 3 | 3 | 2 | 4 | 4 | 7 | 4 | |
| | + | + | + | 1 | 1 | + | 1 | 1 | 1 | + | + | 1 |
| <i>Fixsenia pruni</i> | 1 | 1 | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 1 | 2 |
| | 1 | 2 | 2 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 3 | 2 | 1 | |
| | + | + | + | + | + | + | 1 | 1 | + | + | + | 1 |

| Arten | Segmente | | | | | | | | | | | N |
|---|----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | 1 | 2 | 3 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | |
| <i>Lycaena dispar</i> (+ <i>L. tityrus</i> , <i>L. phlaeas</i> , <i>L. alciphron</i> , <i>L. hippothoe</i>) | 5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | + | 2 |
| | 3 | 3 | 3 | 3 | 4 | 3 | 3 | 4 | 3 | 4 | 3 | |
| | + | + | + | 1 | + | + | + | + | + | + | + | + |

Außerdem: *Feniseca tarquinius*,
Apodemia mormo

C. Gleichmäßige Verteilung:

Maculinea alcon (+ *M. teleius*,
M. nausithous)

| dorsal nicht gesondert gezählt | | | | | | | | | | | |
|--------------------------------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 3 |
| + | 2 | 2 | 1 | 2 | 2 | 3 | 2 | 2 | 2 | 1 | 1 |

zelle ab. Der terminale Teil bleibt im Kanal und wird mit der alten Cuticula abgestreift.

Mit fortschreitender Größe der Raupe nimmt nicht nur die Zahl der Porenkuppel-Organen zu, sondern sie werden auch bei jeder Häutung durchschnittlich größer ausgebildet. Sie halten sich jedoch dabei im Rahmen der eingangs mitgeteilten Dimensionen. Die Erstraupen tragen auf jedem Segment ein Paar davon (Tabellen 2b, c), eventuell nach Lawrence und Downey (1966) auch mehrere. Nach jeder Häutung nimmt ihre Zahl zu, und die Höchstzahl wird bei der letzten Häutung erreicht (Tabellen 2b, c). In den späteren Raupenstadien ist die Verteilung der Porenkuppeln über die Oberfläche der Raupe artcharakteristisch. Aus der Tabelle 2d läßt sich entnehmen, daß die untersuchten Plebejinae eine Anreicherung von Porenkuppeln dorsal am 10. Segment haben — eben dort, wo die Mündung der Newcomerschen Drüse liegt. Eine ebensolche Anreicherung gibt es auch bei den untersuchten Everinae, Glaucopsychinae (mit Ausnahme von *Maculinea*), einigen Theclinae und den zwei untersuchten Aphnaeinae. Einen anderen Verteilungstyp weisen *Thecla betulae* und *Quercusia quercus* auf: hier finden sich Anreicherungen von Porenkuppeln in unmittelbarer Umgebung der Stigmen, besonders an denen

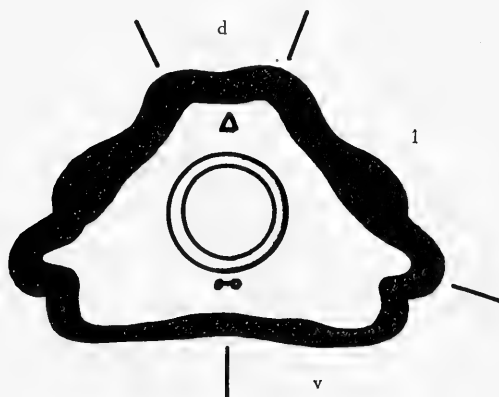


Abb. 10. Schematischer Querschnitt durch eine Lycaenidenraupe zur Erklärung der Verteilung der Porenkuppeln in Tabelle 2: d = dorsal, l = lateral, v = ventral

3. Nach Berücksichtigung der spezifischen und individuellen Variationsbreite wird in Tabelle 2d ein Vergleich verschiedener Arten geboten. Zur Verbesserung der Übersichtlichkeit ist von einer Gruppe ähnlicher Arten nur jeweils eine angeführt; die anderen ausgezählten sind in Klammer zugefügt. Außerdem werden die Originalzahlen auf den nächsten Zehner auf- oder abgerundet und es ist je eine Null weggelassen. Ein + steht für Zahlen unter 5. Die drei übereinander stehenden Zahlen bedeuten von oben nach unten: dorsal, lateral (nur eine Seite angegeben) und ventral (nur eine Seite angegeben) in Übereinstimmung mit Abbildung 10.

Tabelle 3. Übersicht über die Präsenz der „myrmekophilen“ Organe bei Lycaenidenraupen und -puppen.

| Arten | Porenkuppeln | | Tentakel | Newcomer- |
|---|--------------|-----------|-----------|-------------------------|
| | der Raupe | der Puppe | der Raupe | sche Drüse der Raupe |
| Spalginae | | | | |
| <i>Feniseca tarquinius</i> F. | B | + | o | o |
| Theclinae | | | | |
| <i>Thecla betulae</i> L. | B | + | o | o |
| <i>Quercusia quercus</i> L. | B | + | o | o |
| <i>Laeosopis roboris</i> Esp. | | +s | | |
| „ <i>Thecla</i> “ <i>palegon</i> Stoll | As | +s | o? s | +s |
| <i>Strymonidia ilicis</i> Esp. | A | + | o | + |
| <i>S. spini</i> Den. et Schiff. | A | + | o | + |
| <i>S. w-album</i> Knoch | A | + | o | + |
| <i>S. acaciae</i> F. | A | + | o | R? |
| <i>Fixsenia pruni</i> L. | B | + | o | R? |
| <i>Strymon melinus</i> Hb. | + | | o | R? |
| <i>S. acis</i> Drury | | +s | | |
| <i>Callophrys rubi</i> L. | A | + | o | + |
| <i>C. avis</i> Chapm. | As | +s | os | +s |
| <i>C. (Incisalia) henrici</i> Grote & Rob. | + | | o | + |
| <i>C. (Mitoura) gryneus</i> Hb. | A | | o | + |
| <i>C. (M.) nelsoni</i> Bdv. | + | | o | + |
| <i>Calycopis beon</i> Cram. | + | | o | o |
| <i>Deudorix</i> spp., <i>Amblypodia</i> spp., <i>Arhopala</i> spp. | | | +1 | +1 |
| <i>Tomares ballus</i> F. | As | +18 | +s8 | +s8 |
| <i>T. callimachus</i> Ev. | As | | +s | +s |
| <i>T. mauretanicus</i> Lucas | As | | +s | +s |
| Aphnaeinae | | | | |
| <i>Phasis thero</i> L. | A | + | + | o |
| <i>Poecilmitis thysbe</i> L. | A | | + | +? |
| Lampidinae | | | | |
| <i>Cosmolyce boeticus</i> L. | As | | +s 2—7 | +s2—7 |
| <i>Syntarucus piriethous</i> L. (= <i>telicanus</i> Lang) | | | +2—4 | +2—4 |
| <i>Cacyreus</i> spp., <i>Cupidopsis</i> spp. | | | o1 | o1 |
| Lycaeninae | | | | |
| <i>Lycaena (Heodes) virgaureae</i> L. | + | + | o | o |
| <i>L. (Chrysophanus) tityrus</i> Poda (= <i>dorilis</i> Hufn.) | B | + | o | o |
| <i>L. (C.) alciphron</i> Rott. | B | +s | o | o |
| <i>L. (Helleia) belle</i> Den. et Schiff. (= <i>amphidamas</i> Esp.) | + | + | o | o |
| <i>L. phlaeas</i> L. | B | + | o | o |
| <i>L. thoe</i> Guér. | + | | o | o |
| <i>L. (Disparia) dispar</i> Haw. | B | + | o | o |

| Arten | Porenkuppeln | | Tentakel der Raupe | Newcomer- sche Drüse der Raupe |
|--|--------------|-----------|-----------------------|--------------------------------------|
| | der Raupe | der Puppe | | |
| <i>L. (Thersamonia) thersamon</i> Esp. | | +s | | |
| <i>L. (Palaeobryosphanus) hippothoe</i> L. | B | | o | o |
| Lycaenopsinae | | | | |
| <i>Lycaenopsis (Celastrina) argiolus</i> L. | A | | + | + |
| Glaucopsychinae | | | | |
| <i>Scolitantides orion</i> Pall. | A | | + | + |
| <i>Philotes (Pseudophilotes) vicrama</i> Moore | + | | + | + |
| <i>P. (P.) baton</i> Bgstr. | | | +2, 3 | +2, 3 |
| <i>Iolana iolas</i> O. | A | + | o | + |
| <i>Glaucopsyche alexis</i> Poda (= <i>cyllarus</i> Rott.) | A | | + | + |
| <i>G. melanops</i> Bdv. | | | +3 | +3 |
| <i>Maculinea arion</i> L. | + | | o | + |
| <i>M. alcon</i> Den. et Schiff. | C | + | o | + |
| <i>M. teleius</i> Bgstr. (= <i>euphemus</i> Hb.) | C | + | o | + |
| <i>M. nausithous</i> Bgstr. (= <i>arcas</i> Rott.) | C | | o | + |
| Zizeeriinae | | | | |
| <i>Zizina labradus</i> Godt. | + | | + | + |
| Everinae | | | | |
| <i>Evers argiades</i> Pall. | A | + | + | + |
| <i>E. alcetas</i> Hffg. | | | +2 | +2 |
| <i>E. comyntas</i> Godt. | + | | + | + |
| <i>Cupido minimus</i> Fuessly | A | + | o | + |
| <i>C. sebrus</i> Hb. | As | | +s, 2, 3, 10 | +s, 2, 3, 10 |
| Plebejinae | | | | |
| <i>Plebejus argus</i> L. (= <i>aegon</i> Den. et Schiff.) | A | + | + | + |
| <i>P. (Plebejides) pylaon</i> F. W. | | | +11, 15 | +15 |
| <i>P. (Lycaeides) idas</i> L. (= <i>argus</i> Den. et Schiff., = <i>argyrognomon</i> auct. nec Bgstr.) | A | | + | + |
| <i>P. (L.) argyrognomon</i> Bgstr. (= <i>ismenias</i> Meigen) | A | | + | + |
| <i>P. (Icaricia) icarioides</i> Bdv. | + | | + | + |
| <i>Aricia agestis</i> Den. et Schiff. (= <i>astrarche</i> Bgstr. = <i>alexis</i> Rott.) | A | + | + | + |
| <i>A. artaxerxes</i> F. (= <i>allous</i> Geyer, = <i>inhonora</i> Jach.) | + | | + | + |
| <i>A. (Pseudaricia) nicias</i> Meigen (= <i>donzeli</i> Bdv.) | + | | + | + |
| <i>A. (Eumedonia) chiron</i> Rott. (= <i>eumedon</i> Esp.) | + | | + | + |
| <i>Freyeria trochylus</i> Freyer | | | +9 | +9 |
| <i>Agriades glandon</i> Prun. (= <i>orbitulus</i> auct. nec Prun.) | | + | o10, 13 | o10, 13 |
| <i>A. pyrenaica</i> Bdv. | | | o16 | o16 |
| <i>A. (Vacciniina) optilete</i> Knoch | | | o3 | o3 |
| <i>Albulina orbitulus</i> Prun. (= <i>pheretes</i> Hb.) | | | +14 | +14 |
| <i>Cyaniris semiargus</i> Rott. | + | + | + | + |
| <i>Polyommatus icarus</i> Rott. | A | + | + | + |

| | Porenkuppeln | | Tentakel | Newcomer- |
|--|--------------|-----------|-------------|-------------|
| | der Raupe | der Puppe | der Raupe | sche Drüse |
| | | | | der Raupe |
| <i>P. eros</i> O. (= <i>tithonus</i> Hb.) | | | + 12 | + 10, 12 |
| <i>P. (Lysandra) icarius</i> Esp. (= <i>amandus</i> Schn.) | A | | + | + |
| <i>P. (L.) escheri</i> Hb. | | | + 3, 10, 17 | + 3, 10, 17 |
| <i>P. (L.) ibersites</i> Cant. | A | + | + | + |
| <i>P. (L.) argester</i> Bgstr. (= <i>hylas</i> Esp.) | A | + | + | + |
| <i>P. (L.) bellargus</i> Rott. | A | + | + | + |
| <i>P. (L.) coridon</i> Poda | A | + | + | + |
| <i>P. (Agrodiaetus) damon</i> Den. et Schiff. | A | + | + | + |
| <i>P. (A.) admetus</i> Esp. | | | + 3 | + 3 |
| <i>P. (Meleageria) daphnis</i> Den. et Schiff. (= <i>meleager</i> Esp.) | A | + | + | + |
| Hamearinae | | | | |
| <i>Nemeobius lucina</i> L. | o | o | o | o |
| Ancylurinae | | | | |
| <i>Apodemia mormo</i> Felder | B | | o | o |

Die Tabelle enthält alle Arten, von denen ich Material untersucht habe. Einige Angaben, betreffend Newcomersches Organ und Tentakel, sind schon in der Literatur vorhanden; zur Platzersparnis nenne ich aber nur jene, die ich nicht oder nur an altem Sammlungsmaterial nachprüfen konnte. Mehrere Angaben erwiesen sich als unrichtig: sie sind hier nicht genannt. Wohl aber finden sich diese alle mir bekannten Zitate im Literaturverzeichnis am Schluß der Arbeit. — Außer den von mir untersuchten Arten sind alle weiteren europäischen angegeben, über die etwas bekannt ist, sowie einige außereuropäische zum Vergleich.

+ = vorhanden

R = Reduktionsstadien

o = fehlt

A, B, C = Verteilungstypen der Porenkuppeln bei Raupen
(siehe Tabelle 2d)

s = nur getrocknetes Sammlungsmaterial
untersucht, dessen Determination
nicht absolut sicher war

1 = Hinton (1951)

2 = Rehfsous (1954)

3 = Viehmeyer (1907)

4 = Clark und Dickson (1956)

5 = Guenée (1867)

6 = Powell (1911a)

7 = Jackson (1937)

8 = Chapman (1904)

9 = Zerny (1910)

10 = Chrétien (1915)

11 = Bartel (1914)

12 = Chapman (1915)

13 = „ (1911)

14 = „ (1912)

15 = „ (1915a)

16 = „ (1915b)

17 = „ (1915c)

18 = Tutt (1906: vol. 8, pl. 15)

der Hinterregion. Eine ziemlich gleichmäßige Verteilung über die Körperflanken, mit kaum merklichem Anstieg in der Hinterregion, zeigen die untersuchten Lycaeninae und *Fixsenia pruni*. Ähnlich verhält es sich bei *Feniseca tarquinius* und *Apodemia mormo*. *Maculineaalcon* schließlich zeigt im letzten Stadium sehr homogene Verteilung der Porenkuppeln über die ganze Oberfläche. In der Tabelle 2d scheinen für einige *Polyommatus*-Arten sehr hohe Zahlen von Porenkuppeln an den Flanken der vorderen Abdominal-

segmente auf. Hier sitzen vor allem auffallend kleine Porenkuppeln mit relativ kleinen Trichozellen.

Die absolute Zahl der Porenkuppel-Organen gibt, wie ein Vergleich mit dem Verhalten der Ameisen (Tabelle 5) kundtut, nicht unbedingt ein Maß für den „Beliebtheitsgrad“ der Raupen bei den Ameisen, da erstens noch nicht feststeht, ob bei allen Arten das selbe Sekret abgegeben wird, und zweitens die Zahl der Organe nichts über deren Größe und Sekretionsleistung aussagt. Die Tabelle 2d soll vor allem die Verteilungsmuster zeigen: Vergleiche der Arten untereinander sind nicht so schlüssig.

2.25 Das Newcomersche Drüsenorgan.

Das in der Dorsalregion des 7. Abdominalsegments der Raupen vieler untersuchter Arten liegende Drüsenorgan, das ich mit dem Namen des Erstbeschreibers Newcomer in Verbindung bringen möchte, ist bisher von drei Autoren histologisch untersucht worden: Newcomer (1912) beschrieb seinen Bau beim nearktischen *Phaedrotes piasus*, Ehrhardt (1914) bei *Scolitantides orion* (beide Glaucopsychinae) und Fiori (1957) bei *Strymonidia ilicis* (Theclinae). Eltringham (1940) bildet das vermeintliche Drüsenorgan des afrikanischen *Lachnocnema bibulus* ab. Diese Abbildung ist aber ganz dubios, in einigen Einzelheiten undeutbar und teilweise falsch beschriftet. Das, was der Autor als „Drüse“ bezeichnet, könnte ein Bündel Malpighischer Gefäße sein. Auf keinen Fall handelt es sich dabei um eine Newcomersche Drüse. Ross (1964) gibt Zeichnungen des Baues der drüsigen Organe von *Anatole rossi* aus Mexiko. Auf die Histologie der Drüsen geht er nicht ein. Es scheint sich dabei um andere Typen zu handeln.

Ich habe den Bau und die Entwicklung des Drüsenorgans geprüft und bei allen Arten, die es besitzen, gleiche Verhältnisse gefunden. Unterschiede fand ich vor allem in der Größe der beteiligten Zellen. Die untersuchten Arten sind in der Tabelle 3 genannt. Das Organ fehlt bei allen untersuchten *Lycaena*-Arten, bei *Thecla betulae*, *Quercusia quercus*, *Calycopis beon*, *Feniseca tarquinius*, *Phasis thero*, *Apodemia mormo* und *Nemeobius lucina*. Nach Literaturangaben (Chapman 1911, 1915, Chrétien 1915, Viehmeyer 1907, Rehous 1954) soll es auch bei den *Agriades*-Arten fehlen, von denen ich noch kein Material untersuchen konnte. In *Strymonidia acaciae*, *Fixsenia pruni* und *Strymon melinus* scheinen Typen vorzuliegen, bei denen das Organ in Reduktion begriffen ist. Bei beiden erstgenannten ist der äußere Spalt der Cuticula nicht vorhanden, doch ist er außen durch narbenartige Depressionen angedeutet. In der Körperhöhle liegen aber an der entsprechenden Stelle blasige Organe ohne Ausführungsgang. Mir liegen von diesen beiden Arten nur wenige Raupen in ungünstigen Entwicklungsstadien vor. Die Untersuchung wird an neuem Material fortgesetzt. Ähnliche Verhältnisse scheinen beim nearktischen *Strymon melinus* zu herrschen, so weit das nach einem einzigen Präparat einer erwachsenen Raupe beurteilt werden kann. Ein ähnliches Reduktionsstadium könnte, den Abbildungen Chapmans (1911) zufolge, auch bei *Agriades orbitulus* vorkommen.

Den Bau des Organs in funktioneller Phase zeigt im Schema die Abbildung 11. Dorsal in der Mitte des 7. Abdominalsegments liegt ein Querspalt von artgemäß wechselnder Lateralerstreckung. Er reicht bei erwachsenen Raupen ungefähr 100 μm in die Tiefe und verengt sich dort auf etwa 150 μm (z.B. bei erwachsenen Raupen von *Plebejus argus*), besteht aus einer relativ dünnen (bei erwachsenen Raupen etwa 5–15 μm messenden), mit PAF-Gemisch blau angefärbten Cuticula, der (z.B. bei *P. argus* und *P. icarus*) noch eine etwa 1 μm dicke gelbgefärbte weitere Cuticularschicht (Epicuticula oder außerdem

noch Exocuticula ?) außen aufgelagert sein kann. Bei anderen Arten setzt sich die dünne Epicuticula in unveränderter Stärke von der Außenhaut in die Falte hinein fort. Die Falte wird innen von der ganz normal aussehenden Epidermis ausgekleidet. Am Boden der Falte münden die Drüsenorgane. Deren Mündungen messen bei erwachsenen Raupen etwa 25 bis 30 μm im Durchmesser und sind kragenartig etwa 15 bis 20 μm erhöht. Dieser „Kragen“ besteht aus einem etwa 5 μm dicken, gelb angefärbten und etwas sklerotisierten Cuticularing. Im Umriss ist er etwa kreisrund und am Rand unregelmäßig gelappt. Bei manchen Arten scheint er nicht stärker sklerotisiert zu sein und besteht dort aus einer ebenso dicken, aber blau angefärbten Cuticula. Es ist aber nicht klar, ob dies nicht individuelle Unterschiede sind. An den kragenartigen Mündungen kann man auch an der abgestreiften Exuvie erkennen, ob ein Newcomersches Organ vorhanden war oder nicht. Das ist bei der Untersuchung von trockenem Material aus Sammlungen wichtig, bei dem häufig die Cuticula des letzten Raupenstadiums noch an der Puppe haftet.

Die Kragenwände sind der Öffnung zugeneigt und entsenden von ihrem inneren Rand

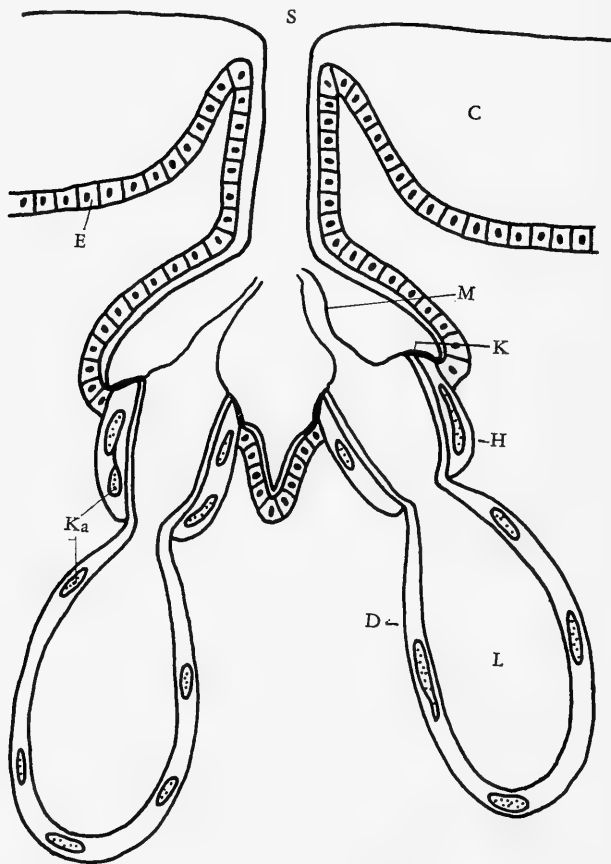


Abb. 11. Das Newcomersche Drüsenorgan einer Lycaenidenraupe, schematisch. Schnitt in der Körperlängsachse. S = Spalt; C = Cuticula; E = Epidermis; M = Membran; K = Kragen; H = Halszelle; Ka = Kernanschnitte; D = Drüsenzelle; L = Lumen

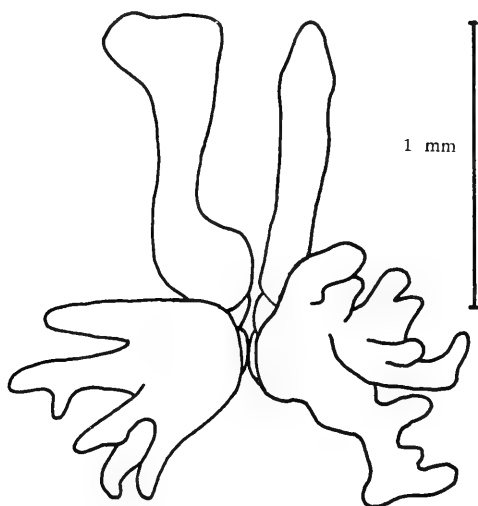


Abb. 12. Ventralansicht der Drüsen- und Halszellen eines Newcomerschen Organs bei einer erwachsenen Raupe von *Plebejus argus*. Das Vorderende der Raupe ist im Bild oben

Tabelle 4. Länge und Breite einiger Drüsenzellen des Newcomerschen Organs in μm

| Jüngere Raupenstadien: | Länge | Breite |
|--|-------|--------|
| <i>Scolitantides orion</i> , 2 Tage alt | 260 | 140 |
| „ „, 5 mm lang | 650 | 500 |
| „ „, 5 mm lang | 350 | 70 |
| <i>Maculinea alcon</i> , 5 mm lang | 600 | 500 |
| <i>M. teleius</i> , 4 mm lang | 550 | 250 |
| <i>Aricia allous</i> , 5 mm lang | 170 | 100 |
| <i>Polyommatus thersites</i> , 6 mm lang | 400 | 70 |
| „ „ „ | 240 | 80 |
| Erwachsene Raupen: | | |
| <i>Strymonidia spini</i> | 300 | 30 |
| „ | 260 | 70 |
| „ | 420 | 200 |
| <i>S. ilicis</i> | 240 | 80 |
| „ | 300 | 80 |
| <i>Lycaenopsis argiolus</i> | 320 | 160 |
| <i>Everes argiades</i> | 360 | 70 |
| „ | 400 | 140 |
| <i>Scolitantides orion</i> | 1200 | 260 |
| <i>Iolana iolas</i> | 1300 | |
| <i>Plebejus argus</i> | 1200 | 200 |
| <i>P. icarioides</i> | 670 | |
| <i>Polyommatus icarus</i> | 720 | 200 |
| <i>P. icarius</i> | 800 | 220 |
| <i>P. coridon</i> | 1000 | 250 |
| <i>P. argester</i> | 520 | 100 |
| <i>P. damon</i> | 860 | 260 |
| <i>P. daphnis</i> | 660 | 160 |

eine etwa $0,3\text{ }\mu\text{m}$ dicke, schlaffe, unregelmäßig weghängende cuticuläre Membran, die ungefähr $70\text{ }\mu\text{m}$ weit nach außen in den Faltenraum hineinhängt. An der Mündung beginnen die großen Zellen. Bei Arten, wo diese Zellen relativ klein sind (vgl. Tabelle 4), haben sie flaschenförmige Gestalt. Nach einem Halsteil, der bei erwachsenen Raupen etwa 100 bis $200\text{ }\mu\text{m}$ lang und etwa $80\text{ }\mu\text{m}$ breit ist, mit engem Lumen und etwas dickerer Wand, folgt nach einer oft nur $40\text{ }\mu\text{m}$ engen Einschnürung der weite, sackförmige Teil. Dieser Teil ist bei Arten, die sehr große Blasen haben (z.B. *Scolitantides orion*, *Plebejus argus*), unregelmäßig lappig zerteilt (Abb. 12), kann große Teile der Leibeshöhle ausfüllen und wird in seiner Ausbreitung nur von Muskelsträngen und Tracheen behindert. Wenn diese Blasen aber, wie bei den meisten untersuchten Arten, kleiner sind, liegen sie

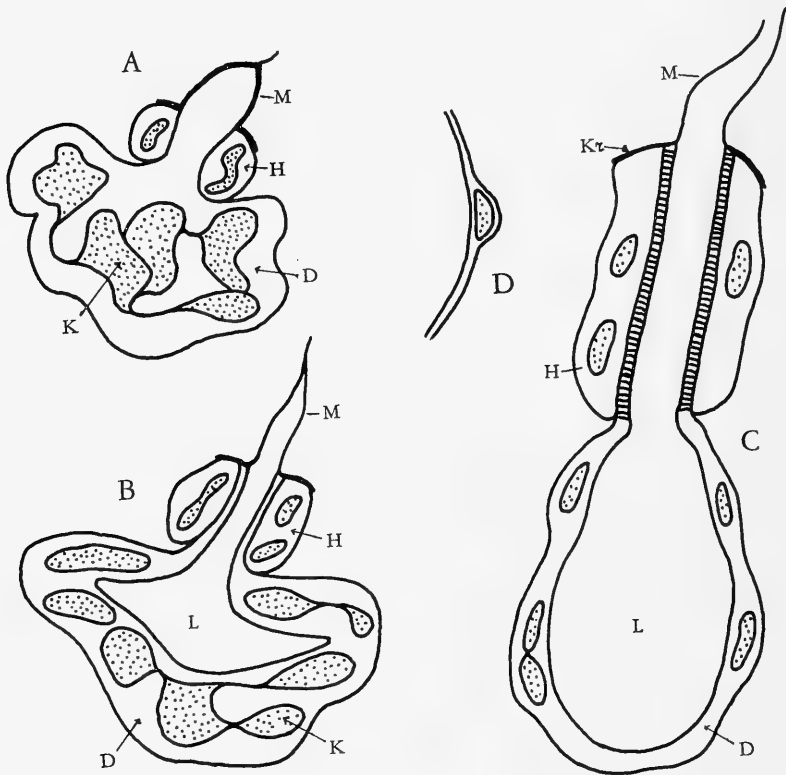


Abb. 13. Entwicklungsstadien von Drüsen- und Halszelle des Newcomerschen Organs. A = Initialstadium; B = Stadium der Lumenbildung; C = Funktionsstadium; D = Degenerationsstadium; M = Membran; H = Halszelle; D = Drüsenzelle; K = Kernanschnitte; L = Lumen; Kr = Kragen

Tafel 1, Abb. 14. Teilansicht des verzweigten Kernes der Drüsenzelle bei *Strymonidia ilicis*. Karminessigsäure. Abb. 15. Gesamtansicht des Kernes einer Halszelle bei *Polyommatus coridon*. Karminessigsäure. Abb. 16. Drüsenzellen bei *Polyommatus daphnis*. Es steht eine Häutung bevor. Die rechte Zelle ist eben in Ausbildung und ihr Kern in Verzweigung begriffen. Die linke Zelle ist im Degenerationsstadium. Karminessigsäure. Beachte die trübe Anfärbung der Zelle in der Degeneration und den scharf hervortretenden Kern bei der sich bildenden Zelle. In schräger Beleuchtung abgebildet

symmetrisch der Körperwand an, die vorderen beiden mehr oder weniger parallel nach vorne gestreckt, die hinteren seitlich unter der Epidermis herablaufend. Die Drüsenzellen werden außen von der Basalmembran der Epidermis umhüllt. Die Blasen sind ziemlich dünnwandig und enthalten einen einzigen großen Hohlraum, der durch den Halsteil und den „Kragen“ in die Falte der Cuticula mündet. Der Hohlraum ist von Sekret erfüllt, das in die Falte und von da nach außen gelangt. Im Querschnitt der Raupen kann man sehen, daß am Boden der Hautfalte seitlich je ein nach schräg unten verlaufender Transversalmuskel ansetzt.

So weit ist der Bau des Organs im wesentlichen schon von den oben zitierten Autoren beschrieben worden.

Die Entwicklung des Organs

Das Organ wird vor jeder Häutung neu gebildet. Über *Scolitantides orion* hat schon Ehrhardt (1914) berichtet, daß es erstmalig nach der ersten Häutung vorhanden sei, was ich bestätigen kann. Ich kann aber nicht sagen, ob das generell bei allen Arten so ist, weil ich nicht das gesamte Material zweifelsfrei bestimmten Entwicklungsstadien zuordnen kann. In den ersten 1—2 Stadien, in denen das Organ vorhanden ist, sind nur zwei der beschriebenen Drüsenblasen vorhanden, und zumindest in den letzten beiden Stadien deren je vier.

Initialstadien sind schon lange vor einer Häutung zu finden. Es sind dies zwei relativ große Zellen mit verzweigten, großen Kernen, von denen die größere, der Leibeshöhle zu gelegene, die „Drüsenzelle“ (die der Trichogenzelle der Haare und Porenkuppeln entspricht), einen Plasmafortsatz durch die der Cuticula zu gelegene Zelle, die der Tormogenzelle entsprechende „Halszelle“, entsendet (Abb. 13 A). Dieser Fortsatz erreicht aber nur ungefähr 100 μm Länge und wird, nachdem er eine sehr dünne Cuticula ausgedrückt hat, wieder zurückgezogen. Teile von ihm bleiben jedoch schlauchförmig als Wandbelag der Halszelle erhalten. Beim Rückzug des Plasmaausläufers entsteht ein Lumen, das sich weiter ins Zellinnere fortsetzt (Abb. 13 B) und zum endgültigen großen Hohlraum erweitert (Abb. 13 C). Die Drüsenzelle im Initialstadium, noch ohne Lumen, hat ungefähr 100 bis 200 μm Durchmesser und ist unregelmäßig rundlich. Sobald ein Lumen von etwa 50 μm Weite gebildet ist, kann sie schon 250 μm und mehr groß sein. Ihre Wand ist dann bis zu 40 μm dick, mit PAF-Gemisch orange angefärbt und von den großen Verzweigungen des Kerns durchsetzt. Die Halszelle sieht histologisch fast genau so aus und hat nur einen weniger verzweigten Kern. Deswegen sind die beiden Zellen an Anschnitten, wo sie sehr eng aneinander liegen, schwer zu unterscheiden.

Der cuticuläre Kragen um die Mündung liegt der Halszelle an. Möglicherweise wird er von ihr, und zwar in diesem frühen Stadium, gebildet.

Später streckt sich die Halszelle und mit ihr der Halsteil der Drüsenzelle. Am histologischen Bild erkennt man am Halsteil innen eine 3—5 μm dicke, mit PAF-Gemisch tiefblau angefärbte Schicht von streifiger Struktur; diese Streifen liegen senkrecht zur Wand und lassen an manchen Objekten Vakuolen zwischen sich erkennen. In dieser Schicht liegen niemals Kernanschnitte. In der äußeren Schicht, durch eine deutliche dunkle Linie von der blauen Streifenschicht getrennt, ist das Plasma orange gefärbt und von Kernanschnitten durchzogen. Diese äußere Schicht ist etwa 10 bis 20 μm dick. Von Ehrhardt (1914) und Fiori (1957) ist die innere, streifige Schicht als eine zur äußeren Schicht gehörige Intima betrachtet worden. Fiori (1957) wiederholt die schon von Ehrhardt (1914) widerlegte Newcomersche Behauptung, daß es sich bei der Blasenwand

um ein vielzelliges Epithel handle. Ehrhardt hat erkannt, daß am Aufbau der Drüsenblasen nur zwei Zellen beteiligt sind, hielt aber den streifigen Innenteil der Halsregion dennoch für die Intima der Halszelle. Durch ontogenetischen Vergleich und durch Rekonstruktion von Serienschnitten erkennt man aber, daß die blau angefärbte, streifige Innenschicht des Halsteiles ein Teil der Drüsenzelle und nicht der Halszelle ist. An einzelnen, günstig gelegenen Schnitten sieht man zwischen dem Halsteil der Drüsenzelle und der Halszelle deutlich einen breiten Spalt in der Region, wo sich die Halszelle allmählich von der Drüsenzelle abhebt. Im sackförmigen Teil ist die Wand der Drüsenzelle außen orange angefärbt und von Kernanschnitten durchzogen. Sie ist etwa 10 bis 20 μm dick. Die innerste Schicht ist in sehr dünner Lage blau angefärbt, aber nicht streifig, sondern unregelmäßig körnelig strukturiert. Die Streifenstruktur des Halsteiles endet an der Einschnürung, wo auch die Halszelle endet. Daß es sich bei den Drüsenblasen tatsächlich um Riesenzellen mit verzweigten Kernen und nicht um ein vielzelliges Epithel handelt, zeigen deutlich die mit Karminessigsäure gefärbten Totalpräparate (Abb. 14, 15). Einen Begriff von den Größen der Drüsenzellen gibt die Tabelle 4.

Im weiteren Verlauf degenerieren die Blasen. Die Wand wird immer dünner und mißt schließlich nur mehr etwa 5 μm . Sie ist dann ganz graublau angefärbt, und die Kernanschnitte treten stark bucklig aus ihr heraus (Abb. 13 D). Karminessigsäure färbt das gesamte Material rosa, und man hat Mühe, die Kerne darin zu erkennen — im Gegensatz zu frisch gebildeten Blasen, wo sich die Kerne tiefrot vom glasklaren Plasma abheben (Abb. 16). Später zerreißen die Blasen und werden abgebaut. An verpuppungsreifen Raupen kann man manchmal Plasmareste, die von den Blasen stammen, in den Hohlräumen des zusammengepreßten Cuticulaspaltes sehen. Falls aber eine weitere Raupenhäutung bevorsteht, sind inzwischen schon die zum nächsten Stadium gehörenden Blasen ausgebildet und funktionstüchtig geworden (Abb. 16). Sowohl Hals- als auch Drüsenzelle werden nach jedem Stadium zerstört. Es muß also auch hier eine weitere Zelle erhalten bleiben, die für die Neubildung des Apparats bei jeder Häutung sorgt, so wie es nach Henke (1953) bei allen Haarorganen ist. Daß das ganze Organ dem Haar und seinen Bildungszellen homolog ist, kann nach der geschilderten Entwicklung und nach dem Lagekriterium nicht bezweifelt werden. Das hat schon Ehrhardt (1914) angedeutet.

Der Sekretionsmodus

Die Größe der Drüsenzellen erlaubt es, die Sekretion an den Schnitten deutlich genug zu erkennen. Die innerste dünne Schicht des peripheren Teiles der Drüsenzelle ist, wie schon erwähnt, in der PAF-HALMI-Färbung blau angefärbt und von unregelmäßig körneliger Struktur. In Lumen aller Blasen fand ich größere Mengen blauer, netzartig-körneliger Substanz, die entweder ganz locker verteilt oder klumpig komprimiert sein kann. An einigen Objekten ist nun deutlich zu sehen, daß dieses blaue Material sich vom Wandinnern ablöst, daß dazwischen maschenartige Hohlräume von etwa ab 3 bis 5 μm Durchmesser blasig aufgetrieben sind, die nach dem Ablösen von der Wand sehr bald zerplatzen (Abb. 18). Der Schluß liegt nahe, daß das nach innen zu gelegene Plasma Vakuolen in sich bildet und mit ihnen in unregelmäßiger Form abgestoßen wird. Während des Abstoßens oder knapp danach entleert sich das Sekret in das große Lumen, in dem die Plasmareste flottieren.

Solche Art der Sekretion ist von verschiedenen Drüsen bekannt und kann nach Weber

(1954) als merokrin bezeichnet werden. Das allmähliche Dünnerwerden der Wand ist die Folge der fortgesetzten Ablösung des Plasmas nach dem Lumen zu.

Ob auch die Halszelle sekretorisch tätig ist, kann ich nicht sagen, ebensowenig, welche Bedeutung die streifige Struktur des ihr innen anliegenden Teils der Drüsenzelle hat.

Das Sekret der Newcomerschen Drüsen

Von den Autoren wird übereinstimmend angenommen, daß es sich bei der vom Newcomerschen Organ ausgeschiedenen Flüssigkeit um etwas chemisch Ähnliches wie die Blattlausauscheidungen handle, also um eine wäßrige Lösung von Zuckerarten. Das Sekret ist farblos, wasserklar und ziemlich viskos, was man oft sehen kann, wenn saugende Ameisen beim Absetzen davon Fäden ziehen. Es muß ausdrücklich bemerkt werden, daß der Honigtau der Homopteren ein Exkrement ist. Bei den Lycaenidenraupen wird die Flüssigkeit aber von eigenen, spezialisierten Drüsenorganen produziert und ist also als Sekret einzustufen.

Zur allgemeinen Orientierung, ob der „Raupenhonig“ tatsächlich Zucker enthält, entnahm ich einige Tröpfchen davon an Raupen von *Plebejus argus* und versetzte sie mit Fehlingscher Lösung. Nach schwachem Erwärmen entstand eine orangefarbene Trübung, die das gleiche mikroskopische Bild zeigte wie eine gleichartig behandelte Traubenzuckerlösung. Damit wurde eine reduzierende Wirkung nachgewiesen, und die Ansicht von der Zuckernatur der gelösten Stoffe erhält eine gewisse Stütze. Genauerer kann nur eine mikrochemische Analyse aussagen.

Die Funktion des Organs

Am lebenden Tier ist zu sehen, daß auf bestimmte Reize hin ein Sekrettpfropfen aus dem Spalt an die Oberfläche quillt. Von den bisherigen Autoren ist für dieses Auspressen der Flüssigkeit eine Erhöhung des Druckes der Hämolymphe verantwortlich gemacht worden. Dadurch soll der Boden der Falte gehoben werden und das in ihr befindliche Sekret, ebenso wie das in den Blasen enthaltene, soll an die Oberfläche gelangen. Das Vorquellen des Sekrets soll durch Kontraktion der beiden Muskeln, die am Boden der Falte ansetzen, unterbrochen und rückläufig gemacht werden. Nun ist die Erhöhung des inneren Flüssigkeitsdruckes sicherlich geeignet, Sekret aus dem Spalt auszutreiben. Die Rolle, der bei dieser Erklärung den Muskeln zugedacht ist, befriedigt aber nicht. Wenn bei ihrer Kontraktion im Spalt mehr Volumen geschaffen werden sollte, dann müßten bei ihrer gegebenen Lage entweder starre Wände des Spaltes und ein breiter, erhabener Boden des Spaltes vorhanden sein, oder die Muskeln dürften nicht lateral am Spalt, sondern vorne und hinten ansetzen, so daß sie den Spalt, so wie er tatsächlich gebaut ist, basal erweitern können. Beides trifft nicht zu. Bei einer Kontraktion der Muskeln wird vielmehr der Spalt lateral auseinandergezogen, sein Volumen dabei aber verengt (Abb. 19). Ich nehme also an, daß das Organ so funktioniert: Im Innern der Drüsenzelle wird Sekret gebildet. Verdrängung durch nachkommendes, neu gebildetes Sekret und Elastizität der Blasenwand drücken die Flüssigkeit durch die Mündung in den Spalt, der von der Cuticula gebildet ist. Muskelbeteiligung scheidet aus, weil die Blase von keinen solchen umgeben ist. Die dünne Membran, die vom Kragen ausgeht und über die Mündung hängt, reißt wahrscheinlich bald (was an den Schnitten allerdings nicht eindeutig zu sehen ist). Nach Kontraktion der beiden Muskeln wird der Spaltraum verbreitert, dabei aber verengt (Schema in Abb. 19), und die darin befindliche Flüssigkeit gelangt nach außen. So kann

auch die Beobachtung erklärt werden, daß das von der Raupe ausgeschiedene Flüssigkeitströpfchen wieder eingezogen werden kann: das ist beim Erschlaffen der Muskeln möglich, wodurch der Spalt durch die Elastizität seiner Wände wieder größeres Volumen einnimmt und die Flüssigkeit zurücksaugt. Ein Zurücksaugen in die Blase halte ich für unwahrscheinlich.

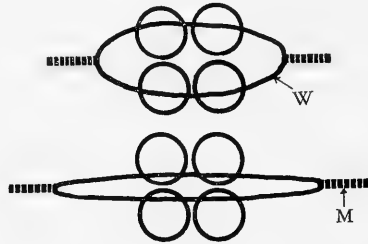


Abb. 19. Schema der Sekretentleerung aus dem Newcomerschen Organ durch Muskelkontraktion und Spaltverengung. Kreise: Mündungen der Drüsenzellen. W = Wand des Spaltes, M = Muskeln

2.26 Die Tentakel.

Die in dieser Arbeit als Tentakel bezeichneten Gebilde der *Lycaeniden*raupen stehen schräg seitlich am 8. Abdominalsegment, etwas unterhalb der Stigmen und etwas hinter ihnen. Es handelt sich um ausstülpbare, zylindrische Gebilde mit einem subdistalen Kranz feiner Haare. Sie sind schon lange bekannt: dem ersten Autor (DS 1785), der über den Ameisenbesuch geschrieben hat, sind sie an der Raupe von *Plebejus argus* als „rote Würzgen“ aufgefallen. Die ausführlichsten Zusammenfassungen des äußeren Baues solcher Organe geben Clark und Dickson (1956) und Hinton (1951). An Hand von Serienschnitten untersuchten ihren Bau Newcomer (1912) und Ehrhardt (1914). Ersterer begnügt sich damit, neben der allgemeinen Form des Organs nur eine flaschenförmige Zelle mit einem daraus entspringenden Haar aufzuzeichnen. Ehrhardt (1914) versucht eine genauere Beschreibung und Abbildung der Struktur des Haares und seiner zelligen Basis, scheint aber einer Täuschung oder Artefakten zum Opfer gefallen zu sein. Obwohl ich an meinen Schnitten die Struktur des Organs nicht bis in die letzten Einzelheiten sehen kann, bin ich sicher, daß die Ehrhardtsche Darstellung (er untersuchte *Scolitantides orion*) in Detail nicht zutrifft.

Bei den meisten Arten, die ich untersucht habe, stimmen die Einzelheiten, soweit erkennbar, auffallend in Größe und Form überein. Zunächst sei die Beschreibung des Organs bei Raupen des letzten Stadiums gegeben.

Das Organ besteht aus einer einfachen Einstülpung der Körperdecke. Epidermis und Cuticula setzen sich ohne Unterbrechung in die Außenhaut fort. Die Epidermiszellen der Tentakel zeigen weder in der Größe noch in sonstigen histologisch erkennbaren Eigenschaften einen Unterschied gegenüber der normalen Körperepidermis. Die Länge eines eingezogenen Tentakels beträgt von der Mündung bis zum Ansatz des Retraktors größenordnungsmäßig 600 bis 800 μm , sein Durchmesser inklusive der Epidermis etwa 100 μm . Die Cuticula der Tentakel ist ungefähr 10 μm stark, wozu noch Erhebungen der Epicuticula, die dort dicht und fein gefaltet ist (was natürlich am eingestülpten Organ besonders

auffällt), in der Höhe von 5 μm kommen. Die Körperdecke neben der Mündung der Tentakel mißt beispielsweise 150 μm ; die Verschmälerung der Cuticula ist zwar neben der Mündung ziemlich abrupt, aber doch kontinuierlich ohne Vorsprünge oder Stufen. Der Innendurchmesser der eingezogenen Tentakel variiert in weiten Grenzen, was bei einem so plastischen, weichhäutigen Gebilde verständlich ist. An Querschnitten sieht man, daß die Cuticula in tiefe Falten gelegt ist, denen die anliegende Epidermis jedoch nicht bis in die tiefsten Buchten folgt. Diese Buchten werden vielmehr von einer Cuticulaschicht ausgefüllt, die sich heller anfärbt und offenbar sehr locker und elastisch ist, denn an dem ausgestülpten Tentakel sind keinerlei Falten oder Längsvorsprünge zu sehen. Diese lockere Cuticula geht kontinuierlich in den dichteren, dunkler angefärbten Teil der Endocuticula über. Am inneren Ende des Organs, bzw. am äußeren, wenn man es im ausgestülpten Zustand betrachtet, setzt ein Retraktormuskel an, der schräg nach innen unten geht und an der gegenüberliegenden Körperwand sein Widerlager findet (Abb. 20). Die Stelle, wo er am Tentakel ansetzt, ist frei von Haaren oder anderen Emergenzen. Anschließend aber sitzen in gürtelförmiger Anordnung zahlreiche (etwa 20 bis 50) Haare. Ein solches Haar hat 4—5 μm Außendurchmesser, 2—3 μm Innendurchmesser, etwa 400 μm Länge, ist im Querschnitt unregelmäßig rundlich und trägt von der Basis bis zur Spitze feine, etwa 5—6 μm lange, unter 1 μm dicke, spitze, schräg abstehende Seitenzweige. Jedes Haar sitzt auf einem länglich-halbkugelförmigen Sockel von ungefähr 10 μm Basisdurchmesser auf. Die Art der Einlenkung konnte ich nicht genau erkennen, weil sie unter der Sichtbarkeitsgrenze des Lichtmikroskops liegt. Am Sockel sind undeutlich ringförmige Strukturen von unter 1 μm Abstand voneinander zu erkennen; ob sie auf eine gleichartige Einlenkung wie bei den viel größeren, normalen Haaren der Körperdecke hindeuten, kann nicht entschieden werden. Die Wand des Sockels ist unter 1 μm stark. Knapp nach der Einlenkungsstelle des Haares in den Sockel, das ist rund 5 bis 10 μm davon entfernt, sind viele Haare der eingezogenen Tentakel elastisch abgeknickt. Das ist angesichts der Notwendigkeit des raschen Zusammenlegens

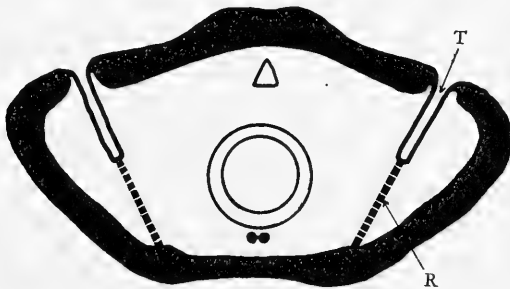


Abb. 20. Lage der Tentakel im 8. Abdominalsegment einer Lycaenidenraupe. Schematischer Querschnitt, T = Tentakel; R = Retractor

auf engem Raum während des Einziehens des Tentakels zweckmäßig; es kann sein, daß die Wand des Haares dort besonders dünn ist. Im Schnittpräparat kann man das aber nicht erkennen.

Newcomer und Ehrhardt haben unterhalb jedes solchen Haares eine flaschenförmige Zelle gesehen. Ich muß jedoch feststellen, daß dort zwei Zellen sitzen. Die eine liegt in

der Epidermis, ist aber dicker als normale Epidermiszellen, während die andere diese erste Zelle am oberen Ende zylindermantelförmig umgreift und so bis knapp unter die Haarenlenkung des Sockels reicht. Es liegen also grundsätzlich die selben Verhältnisse wie bei den normalen Haaren vor, nur sind sie wegen der Kleinheit der Objekte an den Tentakeln schwerer zu sehen.

Diese Beschreibung betrifft die Tentakel im letzten Larvenstadium. An einigen kleineren Raupen von *Scolitantides orion*, deren Stadium nicht genau festgelegt werden kann, fand ich zum Unterschied dazu mit Sicherheit keine Haare an den Tentakeln. Wie weit dies allgemein gilt, kann ich noch nicht sagen. An vergleichbar großen Raupen anderer Arten fand ich gleiche Haare wie bei den erwachsenen, wenn auch weniger davon. Bei solchen Raupen ist das ganze Organ entsprechend kleiner. Die Länge der Tentakel erreicht beispielsweise 200 μm und der Durchmesser 30 μm .

Bei der Häutung wird der gesamte cuticuläre Teil, so wie allgemein an der Körperdecke, abgebaut und abgestreift. In den abgestreiften Sockeln der Haare verbleiben, so wie bei den normalen, großen Haaren, Plasmareste.

Die Tentakel zweier von mir untersuchter Arten, *Phasis thero* und *Poecilmitis thysbe*, weichen von den anderen in mehreren Punkten ab. Sie gehören dem „Peitschentyp“ nach Clark und Dickson (1956) an (siehe Kap. 2.31 dieser Arbeit).

Die Epicuticula der Tentakel von *Phasis thero* ist mit sehr kleinen Pusteln gleichmäßig besetzt. Subdistal stehen große Haare von ganz normalem Bau, wie sie an der Körperdecke der Raupen überall zu finden sind. Ihr Durchmesser liegt bei etwa 10 μm , der ihres Sockels bei 15 μm . Die Mündung der Tentakel ist von einem sklerotisierten Ring umgeben, auf dem ein Kranz starker, keuliger Haare sitzt.

Bei *Poecilmitis thysbe* hat der distale Teil der Tentakel cuticuläre unregelmäßige Längsfalten. Gegen die Mündung zu gehen diese Falten in längliche Schollen über, die mit ganz feinen, etwa 10 μm langen Härchen besetzt sind. Diese scheinen auf je einem Sockel aufzusitzen, der einen Basisdurchmesser von etwa 2 μm hat. Jede Scholle trägt etwa 20 solcher Härchen. Die Schollen sind nicht massive Verdickungen, sondern nun hohle Ausbuchtungen der Cuticula. Eine Scholle mißt etwa 15 bis 30 μm in der Länge und etwa 10 bis 15 μm in Breite und Höhe. Die Mündung der Tentakel ist bei dieser Art von einem extrem sklerotisierten Ring umgeben, der etwa 200 μm hoch, 50 bis 80 μm stark ist und 250 μm Durchmesser hat. Er stellt eine faltige Erhöhung der Cuticula dar, wie an Längsschnitten zu sehen ist. Die Tentakel selber sind wie bei den anderen Arten gebaut. Ihre Haare haben einen Durchmesser von etwa 4 μm ; größere Haare wie bei *Phasis thero* sind nicht vorhanden.

Bei diesen beiden Arten habe ich ebenso wenig wie bei allen anderen drüsige Strukturen an oder in den Tentakeln gefunden.

2.3 Die beim Ameisenbesuch wirksamen Verhaltensweisen freilebender Lycaenidenraupen.

Im Gegensatz zu den Ameisen, die ein reiches Inventar verschiedensten Verhaltens erkennen lassen, sind die Lycaenidenraupen in dieser Hinsicht undankbare Objekte. Das liegt nicht allein in ihrer relativen Bewegungsträgheit; Verhalten besteht ja grundsätzlich nicht allein aus Bewegungen, sondern auch aus Ruhezuständen, die nachweislich echte Instinkthandlungen sein können (vgl. Otto 1958), und aus der Tätigkeit von Drüsen. Das Verhaltensinventar von Lepidopterenraupen ist allgemein klein. Sie verfügen über

Tabelle 5. Versuche über das Verhalten von Lycaenidenraupen gegenüber Ameisen. In Prozenten der Versuche beobachtet.

| | Zahl der Versuche | Zahl der beteiligten Ameisenarten | Ausstülpfen der Tentakel | Mundanpres- sen bzw. Saugen der Ameisen | | Trillern der Ameisen konzentriert sich | | | Trillern an anderen Stellen |
|-----------------------------|-------------------|-----------------------------------|--------------------------|--|---------|---|---------|-----------------------------------|--------------------------------|
| | | | | am Newcomerschen Organ | lateral | am Newcomerschen Organ | lateral | am Thorakal = segment I dorsal | |
| <i>Thecla betulae</i> | 78 | 39 | — | — | 5 | — | 68 | 16 | 9 |
| <i>Quercusia quercus</i> | 33 | 25 | — | — | 3 | — | 39 | 12 | 18 |
| <i>Strymonidia ilicis</i> | 23 | 20 | — | 9 | — | 91 | — | 5 | 5 |
| <i>S. spini</i> | 82 | 43 | — | 17 | — | 64 | — | 5 | 10 |
| <i>S. w-album</i> | 47 | 30 | — | 4 | — | 66 | — | 2 | 12 |
| <i>S. acaciae</i> | 9 | 9 | — | 11 | — | 88 | — | 33 | 33 |
| <i>Fixsenia pruni</i> | 11 | 10 | — | — | — | 81 | 27 | 72 | 45 |
| <i>Lycaena virgaureae</i> | 18 | 14 | — | — | 5 | — | 94 | 56 | 10 |
| <i>L. tityrus</i> | 5 | 5 | — | — | — | — | 60 | — | 40 |
| <i>L. phlaeas</i> | 6 | 6 | — | — | — | — | 80 | 50 | — |
| <i>L. dispar</i> | 47 | 31 | — | — | 15 | — | 39 | — | 31 |
| <i>L. hippothoe</i> | 4 | 4 | — | — | — | — | 75 | — | 50 |
| <i>Lycaenopsis argiolus</i> | 3 | 3 | 33 | 33 | — | 67 | — | — | — |
| <i>Scolitantides orion</i> | 22 | 19 | 21 | 68 | — | 82 | — | 4 | 12 |
| <i>Philotes vicrama</i> | 3 | 3 | — | 33 | — | 100 | — | 33 | 67 |
| <i>Maculinea alcon</i> | 13 | 11 | — | 15 | — | 38 | — | — | 53 |
| <i>Plebejus argus</i> | 74 | 37 | 23 | 29 | — | 60 | — | 16 | 26 |
| <i>P. idas</i> | 5 | 5 | 40 | 20 | — | 80 | — | 20 | — |
| <i>P. argyrognomon</i> | 24 | 22 | 16 | 33 | — | 87 | — | 4 | 29 |
| <i>Aricia agestis</i> | 7 | 7 | — | 28 | — | 28 | — | — | 14 |
| <i>Polyommatus icarus</i> | 29 | 24 | 10 | 7 | — | 58 | — | 7 | 17 |
| <i>P. icarius</i> | 16 | 16 | 13 | 13 | — | 94 | — | 26 | 38 |
| <i>P. thersites</i> | 10 | 8 | 10 | 10 | — | 60 | — | — | 30 |
| <i>P. argester</i> | 14 | 13 | 7 | 36 | — | 93 | — | 36 | 14 |
| <i>P. coridon</i> | 33 | 14 | 21 | 37 | — | 82 | — | 3 | 12 |
| <i>P. damon</i> | 9 | 8 | 11 | 44 | — | 88 | — | 11 | 22 |
| <i>P. daphnis</i> | 23 | 21 | 30 | 35 | — | 65 | — | 9 | 5 |

Die Versuche mit *Callophrys rubi*, *Lycaena helle*, *Maculinea arion*, *Everes argiades* und *Cupido minimus* sind nicht enthalten, weil sich ihre Ergebnisse nicht zur statistischen Auswertung eignen.

die lebensnotwendigen Verhaltensweisen der Fortbewegung, der Ernährung, der Anferti-
gung von Gespinsten und Gehäusen etc. Hier sollen die Verhaltensweisen herausgehoben
werden, in denen sich die Lycaenidenraupen von anderen Lepidopterenraupen unter-
scheiden, besonders jene, die im Dienst der Ameisenbeziehungen stehen.

Diesem Verhalten der Raupen sind nicht nur die aktiven Handlungen, sondern auch
die Schlüsselreize als Auslöser für bestimmtes Ameisenverhalten zuzurechnen.

Die wichtigsten Bestandteile des aktiven Verhaltens sind: Das Fehlen reflektiver ruck-
artiger Bewegungen, die Bewegung der Tentakel und das Ausscheiden von „Raupen-
honig“.

2.31 Die Tentakelbewegung.

Im Ruhezustand sind die Tentakel ins Körperinnere versenkt. Ausgestülpt werden sie in der Regel nur bei Anwesenheit der Ameisen. Die Häufigkeit des Ausstülpens überhaupt und auch die Beweglichkeit beim Ausstülpfen und Zurückziehen sind stark artverschieden. Die Häufigkeit bei den untersuchten Arten ist aus Tabelle 5 zu entnehmen. Einigen Arten (wie *Plebejus argus* und *P. idas*), die nahezu immer die Tentakel in Bewegung haben, stehen andere gegenüber, bei denen man sie fast nie ausgestülpt sieht.

Der Ablauf der Bewegung geht so vor sich, daß beim Ausstülpfen (Abb. 21) zunächst die dem Integument unmittelbar verwachsenen Teile zylinderförmig über der Oberfläche erscheinen und sich durch Nachschieben der distalen Teile von innen her verlängern. Die terminal sitzenden Borsten liegen in diesem Rohr zunächst gebündelt parallel, spreizen

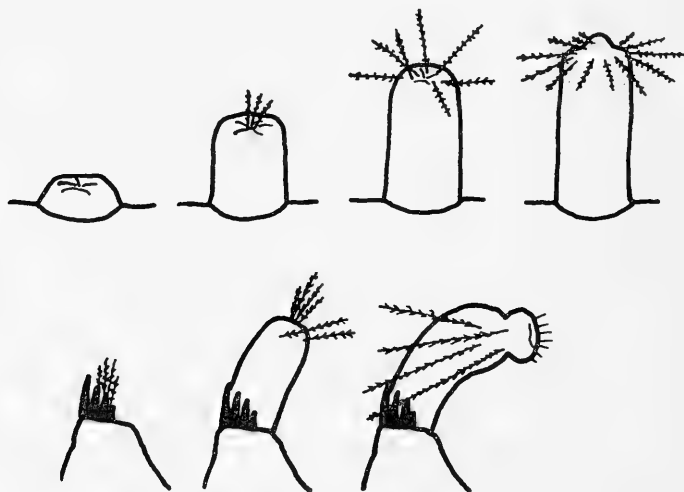


Abb. 21. Bewegungsablauf des Tentakelausstülpens. Oben: Polypentyp, Original. Unten: Peitschentyp, verändert nach Clark und Dickson (1956)

sich aber, sobald es seine volle Länge erreicht hat, nach Maßgabe des Innendruckes. In dieser voll ausgestreckten Stellung kann das Organ längere Zeit verharren. Häufig wird es aber sofort wieder eingezogen, wobei der Vorgang umgekehrt verläuft. Das Einziehen beginnt aber oft auch schon, bevor es voll ausgestülpt war. Bei den untersuchten Arten verläuft der Vorgang des Ausstülpens oder Einziehens ungefähr in der Größenordnung von knapp einer Sekunde; er kann auch wesentlich länger dauern, viel kürzer aber selten. Diese Arten haben Tentakel mit distal mehr oder weniger radiär scheibenförmig abstehenden Borsten. Man könnte diese Art der Tentakel *Polypentyp* nennen ("warning beacons" nach Clark und Dickson 1956). Im Gegensatz dazu beschreiben diese Autoren bei afrikanischen Arten den *Peitschentyp* ("whip type") der Tentakel mit nicht radiär, sondern irgendwie asymmetrisch oder pinselförmig abstehenden distalen Borsten. Beim Peitschentyp bewegen sich die Tentakel außerordentlich viel schneller. Bell (1919: 483) vergleicht diese Bewegungen bei *Apharitis hypargyrus* Butl. mit denen einer Schlangenzunge. Ich hatte Gelegenheit, lebende Raupen von *Phasis thero* und *Poecilmitis thysbe* zu beobachten, die beide Tentakel vom Peitschentyp haben. Die viel

raschere Bewegung war unverkennbar. Ich schätzte sie pro Oszillation auf eine Zehntelsekunde. Von europäischen Arten ist der Peitschentyp nicht bekannt.

Der Mechanismus der Bewegung, die bei den beiden symmetrischen Tentakeln unabhängig voneinander abläuft, wird von allen Autoren übereinstimmend und glaubhaft so erklärt, daß für das Ausstülpen erhöhter Druck der Hämolymphe, für das Einziehen die Kontraktion des distal ansetzenden Retraktors verantwortlich sei. Die Auslösung der Bewegung wäre in mechanischer Reizung der Raupe zu suchen. Wenn sie von Ameisen überlaufen, betastet oder betrillert wird, stülpt sie die Tentakel aus. Ausgestülpt wird, wenn eine Ameise die Raupe zwar berührt oder vor kurzem berührt hat, sich aber nicht in der unmittelbaren Nähe der Tentakel aufhält. Wenn sie die Tentakel berührt, werden sie sofort eingezogen. Jedoch auch durch Betasten mit feinen Gegenständen, durch Nahebringen zappelnder Kleintiere, und selbst durch stärkere Temperaturerhöhung und elektrischen Induktionsstrom kann man Ausstülpen erreichen, wie Ehrhardt (1914) angibt. Bei der *Phasis thero*-Raupe sah ich Ausstülpen der Peitschententakel nicht nur bei Ameisenbesuch, sondern auch bei sonstiger Reizung der Raupe, und ich konnte es experimentell jederzeit durch Betupfen der Raupe, insbesondere des 8. Abdominalsegments, mit einer Nadel hervorrufen. Die Häufigkeit des Ausstülpens und Zurückziehens in rascher Folge schien in diesem Fall direkt proportional der Stärke des Reizes. Die Tentakel der *thero*-Raupe schlagen nicht senkrecht nach oben wie bei den anderen untersuchten Arten, sondern schräg nach innen. Bei manchen Arten, z.B. *Azanus natalensis* Trim. und *Cyclirius crawshayanus* Auriv. werden die Tentakel nach Jackson (1937) angeblich nie ausgestülpt, sondern man sieht nur eine rasche, peristaltische Bewegung an der Stelle, wo sie an die Oberfläche anschließen.

Viele Autoren, u.a. Thomann (1901) und Ehrhardt (1914), nehmen an, daß von den Tentakeln ein den Ameisen angenehmer Duft ausginge. Angesichts der bescheidenen Größe der Zellen der Tentakelhaare ist eine Drüsenfunktion aber fraglich. In anderen Fällen wird eine abschreckende Wirkung vermutet, besonders bei Raupen mit Peitschententakeln wie *Curetis* spp. Die *Cremastogaster*-Ameisen, die in meinen Versuchen von solchen „Peitschenhieben“ der *Phasis thero*-Raupe getroffen wurden, waren aber nur leicht beunruhigt und wurden nicht vertrieben. Eine Abschreckung scheint mir also, zumindest bei diesem Objekt, nicht glaubhaft.

Nach meinen ersten Beobachtungen (Malicky 1961) war ich geneigt, mich der Meinung der genannten Autoren anzuschließen. Ich hatte den Eindruck, daß die Ameisen sich nach Ausstülpung der Tentakel sehr rasch dem Hinterende der Raupe zuwenden und dieses betasten würden. Nun, nachdem ich Zehntausende Ameisenindividuen beobachtet habe, kann ich diese Meinung nicht mehr vertreten. In den vielen weiteren Versuchen habe ich irgend eine eindeutige und regelmäßige Reaktion der Ameisen auf die Tentakel nicht gesehen. Auch früheren Beobachtern, wie Thomann (1901) und Newcomer (1912), ist nichts Derartiges aufgefallen. Dazu kommt noch, daß das Verhalten der Ameisen an Raupen, denen die Tentakel fehlen (z.B. *Strymonidia* spp.) qualitativ genau gleich ist wie an den anderen und ebenso an Raupen, denen ich die Tentakel mit einem Kunstharz überdeckt hatte. Ich kann auch meine damals geäußerte Vermutung, Newcomersche Drüsen und Tentakel bildeten bei *Plebejus idas* eine biologisch funktionelle Einheit, wegen damaliger Versuchsfehler nicht aufrecht erhalten. Da die anderen Autoren, die sich über den Zweck der Tentakel verbreitern, ähnlichen Täuschungen unterlegen sein mögen, sofern sie sich überhaupt der Mühe des Experimentierens unterzogen haben, ist keinerlei Hinweis auf irgend eine Wirkung der Tentakel auf das Ameisenverhalten vor-

handen. Ihre biologische Bedeutung ist also nach wie vor, oder bezüglich der bisherigen Hypothesen wiederum, unbekannt. Daß sie aber eine haben oder früher gehabt haben, ist angesichts ihrer relativen Komplikation und ihrer vollen Funktionstüchtigkeit bei so vielen Arten evident. Meine Vermutung, daß sie Rudimente anderer Organe seien (siehe Kapitel 7), kann daher noch immer revidiert werden müssen.

2.32 Das Ausscheiden des „Raupenhonigs“.

Die in den großen Drüsenblasen des Newcomerschen Organs produzierte Flüssigkeit gelangt sukzessive in den gemeinsamen Hohlraum und wird willkürlich nach außen abgegeben. Die Abgabe kann durch die Anwesenheit der Ameisen, insbesondere durch ihr Trillern und Beißen, ausgelöst werden, doch ist Abgabe nach Ehrhardt (1914) auch durch andere mechanische sowie thermische und elektrische Reizung möglich. Die Häufigkeit der Flüssigkeitsabgabe steigt mit der Größe der Drüsen (vgl. Tabelle 4) an.

Dem Erscheinen des Tröpfchens folgt das Saugen der Ameise, das in Kapitel 2.143 beschrieben ist. Wenn ein ausgeschiedener Tropfen längere Zeit hindurch nicht von Ameisen gefunden worden war, habe ich wiederholt gesehen, wie ihn die Raupe wieder eingezogen hat. Die Funktion dieses Vorgangs ist in Kapitel 2.25 beschrieben. Der ausgeschiedene Tropfen ist nicht nimmer gleich groß. In manchen Fällen habe ich ihn nicht gesehen, trotzdem aber Saugen der Ameisen festgestellt. Da aber das Saugen bzw. Mundanpressen der Ameisen auch an Raupen erfolgt, die keine Newcomersche Drüse haben, muß dieses Verhalten der Ameisen sowohl durch den „Raupenhonig“ als auch durch das Sekret der Porenkuppeln ausgelöst werden können.

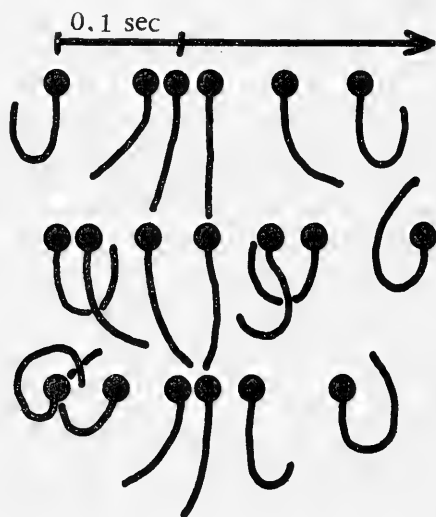


Abb. 22. Drei Serien von Bewegungsabläufen des Seitlich-Umherschlagens einer Geometridenraupe (*Triphosa dubitata*). Schematische Dorsalansicht, aus Filmaufnahmen herausgezeichnet. Es ist nur die Seitwärtskomponente dargestellt

2.33 Seitlich-Umherschlagen, Umdrehreflexe.

Bei Lepidopterenraupen sehr weit verbreitet ist ein reflektives, ruckartiges, seitliches Verbiegen des Körpers. Es tritt auf, wenn die Raupe irgendwie stärker mechanisch gereizt

wird. Gleichzeitig mit dieser Bewegung tritt häufig, aber nicht immer, eine Verdrehung um die Körperlängsachse auf. Dauer und Ablauf dieser Bewegung sind in Abb. 22 gezeigt. Große Ähnlichkeit hat sie mit einem Umdrehreflex, der auftritt, wenn die Raupe auf den Rücken zu liegen kommt. Vielleicht sind beide Bewegungen identisch. Gross (1959) lokalisiert für diesen raschen „Umdrehreflex II“, wie er ihn nennt, als Steuerzentrum Ganglien, die kaudal vom Unterschlundganglion liegen. Er beschreibt einen weiteren „Umdrehreflex I“, der wesentlich langsamer abläuft; die auf dem Rücken liegende Raupe wendet zuerst Kopf und Thorax und anschließend kontinuierlich, sich dabei schraubig verdrehend, die distalen Segmente mit der Ventralseite zur Unterlage. Dieser Reflex wird vom Unterschlundganglion gesteuert. Das Oberschlundganglion hat auf keinen der beiden Reflexe einen Einfluß.

Die untersuchten europäischen Lycaenidenraupen haben nur den Umdrehreflex I. Weder den ruckartigen Umdrehreflex II noch das seitliche Umherschlagen habe ich bei ihnen je gesehen oder im Versuch herbeiführen können, wohl aber bei *Phasis thero*.

Da sich in den Versuchen gezeigt hat, daß sehr rasche, ruckartige Bewegungen bei Ameisen als Angriffsauslöser wirken, wird durch das Fehlen dieser Bewegungen der Ameisenangriff auf die Lycaenidenraupen vermieden. Die biologische Bedeutung liegt auf der Hand. Nach meinem Dafürhalten ist dieses Verhaltenselement, nämlich das Fehlen eines weitverbreiteten Reflexes, eine primäre Voraussetzung für die Vergesellschaftung zwischen den untersuchten Lycaenidenraupen und Ameisen.

2.34 Die Auslösung des Trillerns der Ameisen durch Lycaenidenraupen.

Wenn in anderen Fällen auch andere Auslöser in Betracht kommen mögen (Kloft 1959, Wallis 1964, Zwölfer 1958), zwingt das kennzeichnende Trillern beim Besuch von Lycaenidenraupen die Vermutung eines spezifischeren Auslösers auf.

Der erste Gedanke wäre, in der mechanischen Struktur des Integuments, das bei vielen Lycaenidenraupen mit recht kompliziert gebauten Haaren versehen ist, einen solchen Auslöser zu suchen. Rauhe Oberflächen von komplizierter Struktur gibt es aber besonders an Pflanzen recht häufig, ohne daß Ameisen dort trillern würden. Auch die merkwürdig asselförmige Gestalt vieler Lycaenidenraupen kann dafür nicht in Betracht kommen, denn Ameisen sind nicht imstande, so große Gebilde tastenderweise zu identifizieren. Mechanische Auslöser scheiden also aus.

Bewegungen besonderer Art wären nach Kloft (1959) und Wallis (1964) eher wahrscheinlich. In den Versuchen habe ich aber nie gesehen, daß etwa die rasche Bewegung der Tentakel ein Ameisentrillern ausgelöst hätte. Bei *Anatole rossi* Clench (Ross 1966), *Hamearis epulus signatus* Stich. (Bruch 1926) und *H. susanae* Orf. (Bourquin 1953) sind zwar „vibrierende Papillen“ am Prothorax der Raupen gefunden worden, und nach Bourquin berühren die begleitenden Ameisen oft diese Organe, aber die von mir untersuchten Raupen haben solche oder andere schnellbewegliche Organe nicht.

Es bleibt die Möglichkeit chemischer Auslöser. Das Sekret der Newcomerschen Drüsen scheidet aus, weil die Ameisen auch an Raupen trillern, die kein solches Organ haben. So kommt nur das Sekret der Porenkuppel-Organen in Betracht. Die Porenkuppeln haben Zellen drüsiger Struktur mit Ausführungsgängen an die Körperdecke, und sie kommen nur bei Raupen vor, die von Ameisen betrillert werden.

Ein Herausoperieren der Drüsenzellen und direktes Prüfen des Ameisenverhaltens verbot sich wegen ihrer Kleinheit. Außerdem ist es zweifelhaft, ob Ameisen auf die von einer einzigen Porenkuppel-Drüsenzelle ausgeschiedene Menge schon reagieren würden.

Das Herausschneiden eines Hautstücks mit vielen Porenkuppeln ist nicht zweckmäßig: erstens kann man dann gleich die intakte Raupe verwenden, und zweitens werden bei der Operation Substanzen des Leibesinhalts frei, die bei Ameisen auf jeden Fall Aggression auslösen. Eine direkte Prüfung war also technisch nicht möglich.

Da die Porenkuppeln in artcharakteristischer Weise über das Integument der Raupen verteilt sind und an bestimmten Stellen dicht zusammentreten, muß sich, wenn ihr Sekret das Trillern auslöst, dieses an den betreffenden Stellen der Raupenoberfläche konzentrieren. Der Vergleich der Lokalisierung des Trillerns an bestimmten Raupen (Tabelle 5) mit der Verteilung der Porenkuppeln über ihre Oberfläche (Tabelle 2d) bestätigt das. Eine Anhäufung der Porenkuppeln an den Körperflanken mit einem Maximum im hinteren Viertel ist bei *Lycaena* spp., *Thecla* und *Quercusia* mit häufigem Trillern der Ameisen in eben dieser Region korreliert, und der Konzentration der Porenkuppeln in der Umgebung der Mündung der Newcomerschen Drüse bei vielen anderen Arten entspricht das Überwiegen des Trillerns ebendort sowohl bei Raupen, die ein solches Organ haben als auch bei *Strymonidia acaciae*, wo es fehlt. Allerdings ist zu beachten, daß diejenigen Arten, die „intensiveren“ Ameisenbesuch erhalten (Tabelle 5), im Durchschnitt größere Drüsenzellen des Newcomerschen Organs haben (Tabelle 4). Es ist also anzunehmen, daß die Intensität, das heißt die Dauer des Verweilens der Ameisen an der Raupe und die Häufigkeit ihres Besuches auch von der Größe der Newcomerschen Drüsen und damit von der Menge des abgegebenen Raupenhonigs bestimmt wird. Diese Feststellung ist unabhängig von der Erkenntnis, daß grundsätzlich das Trillern von den Porenkuppeln abhängt.

Die Werte der beiden Tabellen sind Resultate von Versuchen, die unter teilweise ungleichen Bedingungen an uneinheitlichem Material angestellt wurden. Bei dieser Arbeit war es aber nötig, vor allem ein möglichst breites Artenspektrum zu untersuchen, damit die Allgemeingültigkeit der Aussagen besser gestützt werde. Ausständig ist auch der direkte Nachweis, daß das Trillern der Ameisen durch der Sekret der Porenkuppel-Organen ausgelöst wird, wie ihn Hölldobler (1967) in einem ähnlichen Fall bei Käferlarven erbracht hat.

2.4 Bau und Verhalten anderer Lepidopterenraupen in Hinblick auf das Verhalten von Ameisen.

2.41 Versuche mit anderen Lepidopterenraupen.

Durch die in dieser Arbeit mitgeteilten Ergebnisse an Lycaenidenraupen wird deutlich, daß deren besondere Bau- und Verhaltensmerkmale als Schutz gegen Ameisenangriffe gedeutet werden müssen. Wenn diese Deutung richtig ist, müssen Versuche mit anderen Raupen zeigen, daß jene, denen solche Merkmale nicht zukommen, unter Ameisenangriffen stärker zu leiden haben. Deshalb wurden orientierende Versuche mit Vertretern einiger anderer Familien angestellt. Das Material stammte aus dem östlichen Österreich, die Versuchsanordnung war wie bei den Lycaeniden. Die Ergebnisse lassen sich so zusammenfassen:

1. Stark behaarte Raupen, bei denen das dichte Haarkleid die Bisse von Ameisen abschwächte oder unwirksam machte: *Nemeobius lucina* (Lycaenidae, Hamearinae) mit *Lasius alienus* und *L. flavus*; *Hypogymna morio* L. (Lymantriidae) mit *Lasius alienus*, *Myrmica laevinodis*, *Formica bruni* (Bei den Versuchen waren die Dorsaltentakel, die für Lymantriiden charakteristisch sind: Klatt (1909), meist ausgestülpt oder in Bewegung);

Malacosoma castrense L. (Lasiocampidae) mit *Myrmica laevinodis*, *Formica polyctena*, *Formica bruni*;

2. Wenig behaarte Raupen, denen das ruckartige Umherschlagen abging und denen das Entkommen deswegen öfters gelingen mag: *Melanargia galathea* L. (Satyridae) mit *Formica polyctena* (innerhalb von 30 Minuten keine Verletzung der Raupe), *Lasius alienus*, *Myrmica laevinodis* (von beiden getötet);

3. Raupen mit Wehrsekreten, die die Ameisen abschreckten: *Zygaena filipendulae* L. (Zygaenidae) mit *Liometopum microcephalum*, *Formica lugubris*, *F. pratensis*, *Camponotus ligniperda*;

4. Raupen mit vorspringenden, verstärkten Teilen der Cuticula, die die Ameisenbisse unschädlich machten: *Melitaea didyma* O. (Nymphalidae), mit *Formica polyctena*, *Lasius alienus*, *Myrmica laevinodis*;

5. Wenig behaarte Raupen mit ruckartigem Umherschlagen, die in allen Versuchen getötet wurden: *Adopaea lineola* O. (Hesperiidae) mit *Myrmica laevinodis*, *Formica bruni*, *F. polyctena*, *F. cinerea*; *Xanthia gilvago* Esp. (Noctuidae) mit *Solenopsis fugax*, *Formica polyctena*, *F. cinerea*; *Operopthera brumata* L. (Geometridae) mit *Myrmica scabrinodis*, *Tetramorium caespitum*, *Liometopum microcephalum*, *Formica pratensis*, *F. fusca*, *F. gages*; *Scotosia vetulata* (Geometridae) mit *Neomyrma rubida*, *Myrmica laevinodis*, *Tetramorium caespitum*, *Lasius alienus*, *L. flavus*, *Formica bruni*, *F. polyctena*, *F. cinerea* (nur bei *Prenolepis nitens* war kan Beißen zu sehen).

Diese Versuche fanden auf engem Raum statt, in dem die Ameisen dominierten und die Versuchsräupen fast keine Fluchtmöglichkeit hatten.

2.42 Die Anfälligkeit von Insekten gegenüber Ameisenangriffen.

Die Versuche und die Literatur zeigen, daß durchaus nicht alle Insekten außer Lycaenidenraupen den Ameisen zum Opfer fallen. Als Vorkehrungen gegen Ameisenangriffe deute ich:

Im Verhalten: Vermeiden rascher Bewegungen, die Angriffe auslösen würden (Lycaenidenraupen, *Melanargia*-Raupe) und Bewegungslosigkeit (Panic 1963, Wellenstein 1954); rascher Gang bei Verminderung des Bodenkontaktes (Raupen von Geometriden und quadrifinen Noctuiden; ruckartige Bewegungen, die eventuell Ameisen abschleudern (viele Raupen); Anfertigung von tragbaren Gehäusen (Raupen der Psychidae, Coleophoridae etc.) oder ortsfesten Gespinsten (Raupen der Tortricidae u.v.a.) aus Seide und Fremdkörpern; Abseilen an Seidenfäden, auf denen Ameisen nicht klettern können (viele Raupen, Spinnen), Maskieren mit Fremdkörpern (Raupen von *Euchloris* (Geometridae), Larven von *Lilioceris*, *Cassida* (Chrysomelidae) und *Philaenus* (Cercopidae): Stäger 1929); Wachsausscheidungen (*Scymnus*-Larven, Coccinellidae): Wichmann 1955.

Im Bau: Dichte Behaarung (Raupen: siehe oben, Auel 1928, Stäger 1929); vorspringende, gegen Bisse unempfindliche Teile (Raupen der Lycaenidae, Nymphalidae (s.o., Bischoff 1909), Coccinellidenlarven: Wichmann 1955, *Paracletus cimiciformis* (Homoptera: Zwölfer i.l.); Panzerbildungen (Raupe von *Liphyra brassolis*, Lycaenidae): Hinton 1951; *Sitona* (Curculionidae: Malicky 1961); *Anthribus* (Anthribidae): Wichmann 1955; Ipidae, *Cetonia* (Scarabaeidae: Wellenstein 1954); Unangreifbarkeit durch glatte Oberfläche (Coccinellidae: Wellenstein 1954); Wehrsekrete (Raupen von *Zygaena* (Zygaenidae): eigene Befunde, Stäger 1929; Coccinelliden und ihre Larven (Wellenstein 1954, Stäger 1929), *Trombidium* (Acari): Stäger, Collembola und Julidae; Panić 1963.

Diese Vorkehrungen müssen, wenn nicht allein, so doch vorwiegend gegen Ameisen als Abwehr zustandegekommen sein. Unter den terrestrischen räuberischen Arthropoden gibt es nur drei sehr artenreiche und dominierende Gruppen: die Carabidae, die Spinnen und die Ameisen, die als wichtige Feinde von Insekten allgemein in Betracht kommen. Die weitaus meisten heimischen Carabidae sind Bodenbewohner und scheiden daher als wesentliche Räuber der vorwiegend in der Baum- und Krautschicht lebenden Lycaenidenraupen aus. Ähnliches kann für die Staphylinidae gelten, bei denen aber nur wenige Arten groß genug sind, um größeren Raupen gefährlich werden zu können. Wenn solche Käfer aber beliebige Raupen angreifen, dann durchdringen ihre zangen- oder scherenförmigen Mandibel ohne weiteres sowohl Hautzapfen, Beißwülste als auch stärkere Behaarung. Die Lycaeniden-Beißwülste können also nicht gegen Käferangriffe „erfunden“ worden sein, weil sie da gar nicht wirken (Abb. 4). Spinnen dürften als Raupenfeinde nur ausnahmsweise in Betracht kommen. Auch gegen ihre Cheliceren gewähren die geschilderten Merkmale keinen Schutz. Ameisen sind jedoch allgegenwärtig und sicherlich die wichtigsten nichtspezifischen Raupenfeinde. Keine der gegen sie wirksamen Methoden schützt jedoch gegen spezifische Feinde wie Schlupfwespen und Raupenfliegen. Auch gegen die sonst üblichen Feinde (Vögel, Kleinsäuger) schützen die genannten Methoden kaum.

3. Untersuchungen über den Besuch von Lycaenidenpuppen durch Ameisen.

3.1 Das Verhalten von Ameisen gegenüber Lycaenidenpuppen.

Verhaltensversuche wurden in gleicher Weise wie bei den Raupen angesetzt. Folgende Arten wurden geprüft:

Lycaenidae: *Thecla betulae*, *Quercusia quercus*, *Strymonidia spini*, *S. w-album*, *S. acaciae*, *Fixsenia pruni*, *Callophrys rubi*, *Glaucopsyche alexis*, *Plebejus argyrognomon*, *Polyommatus argester*, *P. daphnis*.

Formicidae: *Myrmica laevinodis*, *M. scabrinodis*, *Cremastogaster scutellaris*, *Tetramorium caespitum*, *Liometopum microcephalum*, *Tapinoma erraticum*, *Camponotus aethiops*, *Lasius fuliginosus*, *L. alienus*, *L. flavus*, *Formica bruni*, *F. gates*.

Insgesamt wurden nur etwa 30 Einzelversuche angesetzt, die aber trotzdem zeigten, daß die Verhaltenselemente des Tastens und Trillerns der Ameisen bei allen Arten in qualitativ gleicher Weise wie beim Raupenbesuch auftraten. Saugen oder Mundanpressen habe ich nicht gesehen. Beißen kam öfters vor, doch führte es in keinem Fall zu einer Verwundung der Puppe; ihre starke Cuticula und ihre runde Gestalt, die wenige Angriffspunkte bietet, schützen sie wirksam.

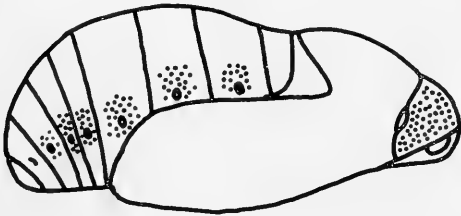


Abb. 23. Schematische Seitenansicht einer Lycaenidenpuppe. Punktiert sind Stellen der Anhäufung von Porenkuppeln und der Konzentration des Trillerns der Ameisen

Das Trillern kam bei allen untersuchten Puppen weitaus am häufigsten lateral am Abdomen und dorsal am 1. Thorakalsegment vor (Abb. 23).

3.2 Anatomie und Histologie der speziellen Organe der Lycaenidenpuppen.

Da das Verhalten der Ameisen gegenüber Puppen dem gegenüber den Raupen gleicht,

müssen die Puppen analog dazu ebenfalls über „myrmekophile“ Organe verfügen. Solche sind zwar früher öfters vermutet (vgl. Hinton 1951: 129), doch nie mit Sicherheit beschrieben worden. Manche Autoren wollen Öffnungen von Drüsenorganen ähnlich wie bei den Newcomerschen Drüsen der Raupen gesehen haben, doch muß man diese Beschreibungen anzweifeln. Sie gehen offenbar auf die Beobachtung von narbenartigen Querfurchen am Dorsalteil des 7. Abdominalsegments zurück, wie sie bei verschiedenen Arten, z.B. *Iolana iolas*, *Polyommatus damon*, *P. coridon*, *P. bellargus* und anderen, vorhanden sind. Diese Narben sind zwar als Rudimente solcher Organe anzusehen, doch ist noch keine Art bekannt geworden, bei der diese Organe funktionieren. Hingegen beschreibt Ross (1964) drüsige Organe nach Serienschnitten von *Anatole rossi*, geht aber nicht auf ihre Histologie ein.

Meine Untersuchungen ergaben, daß die bei den Raupen gefundenen Porenkuppel-Organen in gleicher Form auch bei den Puppen der Lycaeniden vorhanden sind. Sie unter-

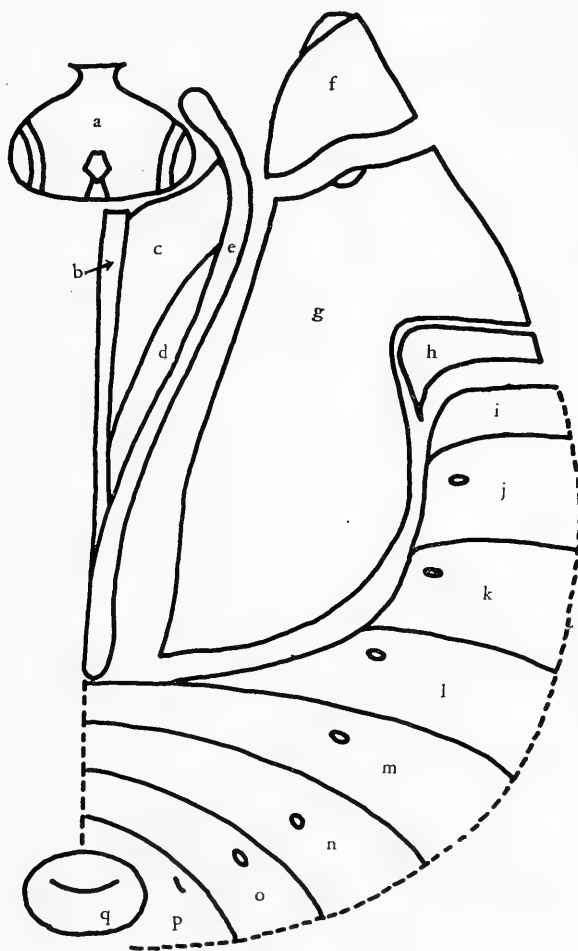


Abb. 24. Ausgebreitete Sklerite der Puppenexuvie zur Erklärung der Tabelle 6

scheiden sich von denen der Raupen nur dadurch, daß die Porenplatte in der Regel nicht auf einem Sockel sitzt, sondern in der Höhe der Außenfläche in die hier stark sklerotisierte Exocuticula eingelassen ist (Abb. 8). Auch die Ontogenie der Puppen-Porenkuppeln ist wie bei den Raupen, wie an Schnitten von Präpuppen zu sehen ist. Trichogenzellen mit verzweigten Sekretkanälchen habe ich bei *Thecla betulae* und *Strymonidia spini* gesehen. Die Arten, bei denen ich diese Organe gefunden habe, sind in Tabelle 3 angeführt. Die Porenplatten von *Phasis thero* und *Feniseca tarquinius* lassen bei lichtmikroskopischer Betrachtung nur mit Mühe die Poren erkennen, weshalb hier neue Untersuchungen mit verfeinerter Methodik nötig sind. *Nemeobius lucina* hat keine Porenkuppeln, wohl aber zahlreiche Linsenhaare wie die Raupe. — Wie es nach den Befunden bei den Raupen zu erwarten war, tragen die Körperteile der Puppe, die die stärkste Aufmerksamkeit der Ameisen erregen, auch Anhäufungen von Porenkuppeln. Ihr Verteilungsmuster, das bei allen untersuchten Arten gleich ist, gibt Tabelle 6 und Abb. 23 wieder. Wie bei den Raupen ist eine Zählung nur an der auf einem Objektträger montierten, mazerierten Cuticula zuverlässig. Bei der Aufsichtbetrachtung intakter Puppen können die Linsenhaare und ähnliche Gebilde zu abweichenden Zahlen führen. Die Variabilität in der Zahl der Organe schwankt in ähnlichen Grenzen wie bei den Raupen, doch ist das Zahlenverhältnis auf den Teilen der Oberfläche innerhalb einer Art ebenfalls ziemlich konstant.

4. Untersuchungen über den Aufenthalt von Lycaenidenraupen und -puppen in Ameisennestern.

Die sehr engen Beziehungen einzelner Lycaeniden, deren Raupen und Puppen in Ameisennestern leben, sind besonders in der Populärliteratur so verallgemeinert worden, als wären solche Beziehungen bei Lycaenidenraupen die Regel. Das ist jedoch unrichtig.

Tabelle 6. Verteilung der Porenkuppeln über die Oberfläche der Puppen.

| | a | c | d | f | g | h | i | j | k | l | m | n | o | p | q |
|--|---|---|---|-----|---|---|---|----|----|----|----|----|----|---|---|
| <i>Quercusia quercus</i> (+ <i>Thecla betulae</i>) | 1 | 1 | 1 | 16 | 4 | 2 | 1 | 9 | 12 | 16 | 11 | 13 | 5 | 1 | 1 |
| <i>Strymonidia ilicis</i> (+ <i>S. spini</i> , <i>S. w-album</i> , <i>S. acaciae</i> , <i>Strymon acis</i>) | 1 | + | + | 40 | 1 | 1 | 1 | 14 | 18 | 22 | 19 | 15 | 5 | 2 | 2 |
| <i>Callophrys rubi</i> (+ <i>C. avis</i> , <i>Thecla</i> <i>palegon</i> , <i>Laeosopis roboris</i>) | + | + | + | 8 | 1 | 1 | 1 | 6 | 5 | 4 | 3 | 6 | 3 | 2 | 2 |
| <i>Lycaena belle</i> (+ <i>L. phlaeas</i>) | + | + | + | 13 | + | + | + | 7 | 9 | 9 | 8 | 8 | 9 | 3 | 1 |
| <i>Lycaena dispar</i> | 1 | 1 | + | 32 | 2 | 2 | 2 | 16 | 19 | 16 | 11 | 11 | 12 | 3 | 1 |
| <i>Lycaena virgaureae</i> (+ <i>L. alcipbron</i> , <i>L. thersamon</i> , <i>L. tityrus</i>) | 1 | 1 | 1 | 100 | 9 | 5 | 8 | 28 | 40 | 43 | 46 | 52 | 28 | 4 | 3 |
| <i>Cupido minimus</i> (+ <i>Everes argiades</i> , <i>Iolana iolas</i>) | 1 | 1 | 1 | 19 | 1 | 1 | + | 5 | 6 | 7 | 8 | 6 | 3 | 2 | 1 |
| <i>Maculinea alcon</i> (+ <i>M. teleius</i>) | + | + | + | 3 | + | + | + | + | 1 | 1 | 1 | 2 | + | + | + |
| <i>Agriades glandon</i> | 1 | + | + | 16 | 2 | 2 | 1 | 3 | 5 | 5 | 6 | 6 | 5 | 2 | 1 |
| <i>Polyommatus damon</i> (+ <i>P. daphnis</i> , <i>P. coridon</i> , <i>P. bellargus</i>) | 2 | 1 | 1 | 28 | 1 | 1 | 1 | 10 | 13 | 15 | 21 | 11 | 2 | 1 | 2 |
| <i>Polyommatus argester</i> (+ <i>P. icarus</i> , <i>Aricia agestis</i> , <i>Plebejus</i> <i>argus</i> , <i>Cyaniris semiargus</i>) | 1 | 1 | 1 | 15 | 1 | 1 | 1 | 8 | 8 | 10 | 11 | 8 | 3 | 1 | 2 |
| <i>Polyommatus thersites</i> | 1 | + | + | 7 | 1 | 1 | + | 2 | 3 | 4 | 3 | 3 | 2 | 1 | 1 |

Die Bedeutung der Buchstaben a—q geht aus Abb. 24 hervor. Von einer Gruppe ähnlicher Arten ist nur je eine angeführt, die weiteren ausgezählten sind in Klammer dazugesetzt. Die Originalzahlen sind auf- oder abgerundet und je eine Null ist weggelassen. Für Zahlen unter 5 steht +. An den Teilen b und e wurden keine Porenkuppeln gefunden.

Unter den mehreren hundert Arten, von deren Lebensweise etwas bekannt ist, leben nur etwa zehn streng abhängig in den Nestern der Wirtsameisen: die paläarktischen *Maculinea*-Arten nach Elfferich (1963a), Hinton (1951) und Iwase (1953), die indoaustralische *Liphyra brassolis* Westw. nach Chapman (1902), die afrikanischen *Euliphyra mirifica* Holl. nach Lamborn (1914) und *Lachnocnema bibulus* F. nach Cripps und Jackson (1940) sowie die japanischen *Niphanda fusca* Brem.-Grey und *Spindasis takanonis* Mats. nach Iwase (1953, 1955). Gelegentlich werden auch Puppen anderer Arten in Ameisennestern gefunden. Die Raupen solcher Arten leben aber frei und sind von Ameisen nicht abhängig.

4.1 Möglichkeiten der Raupen, in Ameisennester zu gelangen.

Entgegen verschiedenen Literaturmeldungen ist noch in keinem Fall überzeugend dargetan worden, daß Lycaenidenraupen die Nester der Wirtsameisen aktiv zu finden vermögen. Wenn es sich um Arten wie *Plebejus idas* (Malicky 1961, Thomann 1901) oder *Tarucus theophrastus* F. (De Nicéville 1888) handelt, so suchen sie irgend einen passenden Schlupfwinkel zur vorübergehenden Ruhe oder zur Verpuppung. Dabei ist es nicht zu vermeiden, daß sie gelegentlich in ein Ameisennest geraten, das zufällig auf ihrem Wege liegt. Während dieser Wanderung begleiten die Ameisen in der Regel die Raupe. Daß sie ihr den Weg wiesen oder sie in eine bestimmte Richtung trieben, ist eine unhaltbare Vermenschlichung. In allen genauer untersuchten Fällen gelangen die Raupen passiv ins Nest der Wirtsameise.

4.11 Tragen von Raupen durch Ameisen.

Ein Verhalten, das in meinen Versuchen mit Ausnahme von *Maculinea alcon* nur selten und zufällig zu sehen war, ist das Tragen von Raupen. Dabei nimmt die Ameise die Raupe mit den Mandibeln irgendwo um die Mitte, hebt sie hoch und läuft mit ihr weg. Häufig kam es vor, daß sie die Raupe schon nach kurzer Strecke wieder fallen ließ.

Tabelle 7. Zusammenstellung aller in den Versuchen beobachteten Fälle von Trageverhalten.

| Raupe, Länge in mm | | Ameise, Länge in mm | | Verhältnis der Längen Ameise: Raupe |
|----------------------------|----|-----------------------------------|----|---|
| <i>Thecla betulae</i> | 10 | <i>Camponotus ligniperda</i> | 10 | 1 |
| <i>Strymonidia spini</i> | 3 | <i>Tetramorium caespitum</i> | 3 | 1 |
| " | 3 | <i>Formica bruni</i> | 6 | 0,5 |
| <i>Cupido minimus</i> | 5 | <i>Myrmica laevinodis</i> | 5 | 1 |
| <i>Scolitantides orion</i> | 9 | <i>Camponotus cruentatus</i> | 10 | 0,9 |
| <i>Philotes vicrama</i> | 2 | <i>Tapinoma erraticum</i> | 3 | 0,7 |
| <i>Maculinea alcon</i> | 3 | <i>Myrmica laevinodis</i> | 5 | 0,6 |
| " | 3 | <i>Cremastogaster scutellaris</i> | 5 | 0,6 |
| " | 3 | <i>Dolichoderus 4-punctatus</i> | 4 | 0,8 |
| " | 3 | <i>Tapinoma erraticum</i> | 3 | 1 |
| " | 3 | <i>Lasius flavus</i> | 4 | 0,8 |
| " | 3 | <i>Formica truncorum</i> | 7 | 0,4 |
| <i>Plebejus argus</i> | 9 | <i>Camponotus vagus</i> | 11 | 0,8 |
| " | 3 | <i>Lasius flavus</i> | 4 | 0,8 |
| " | 6 | <i>Formica rufa</i> | 7 | 0,8 |
| <i>Polyommatus icarius</i> | 8 | <i>Camponotus vagus</i> | 11 | 0,7 |

In anderen Fällen trug sie die Raupe in einen Nesteingang. Mit Ausnahme der *Maculinea*-Arten gehen diese Raupen aber im Ameisennest zugrunde.

Das Tragen ist wohl zu unterscheiden vom Eintragen der Beute, wie z.B. beim Heim-schaffen verletzter oder getöteter Raupen durch *Formica sanguinea*. Das Tragen im Sinne dieses Kapitels ist daran zu erkennen, daß es nie mit Aggression gegenüber der getragenen Raupe verbunden ist.

Die Richtung, in die die Raupe getragen wird, ist für den Vorgang belanglos. In Freilandversuchen kam es auch vor, daß Ameisen die Versuchsrampen vom Nesthügel weg-schafften und außerhalb niederlegten.

Das Tragen von Raupen ist wiederholt bei *Maculinea*-Raupen beschrieben worden. Aber auch sonst finden sich gelegentlich einzelne Nachrichten darüber, so bei Cripps und Jackson (1940) über *Lachnocnema bibulus* oder bei Dadd (1909) über *Cupido minimus*. Manche vermeintliche Vernichtung schädlicher Raupen (Wellenstein 1954, Schwenke 1957) mag ein einfaches Tragen sein, und die Raupe hat Chancen, sich weiter zu entwickeln.

Frohawke (1916) beschreibt, wie das Aufheben und Tragen bei der Ameise (*Myrmica* sp.) ausgelöst wird, wenn sie eine *Maculinea arion*-Raupe vor sich hat. Nachdem sie eine Zeitlang an der Newcomerschen Drüse der Raupe gesaugt hat, kontrahiert diese plötzlich ihre Thorakalsegmente und bekommt dadurch einen Buckel. Das sei das Signal für die *Myrmica*, die Raupe bei diesem Buckel zu fassen und ins Nest zu schleppen. Der Autor fügt zwei Zeichnungen über den Vorgang bei, die in mehrere andere Publikationen übernommen worden sind. Ich muß aber feststellen, daß ich ein solches „Buckelmachen“ weder bei *M. arion* noch bei *M. alcon* gesehen habe, daß es ferner auch sonst niemand mehr gesehen hat, soweit ich die Literatur kenne, und daß der Auslöser für das Tragen offensichtlich ein anderer ist.

Wie die Tabelle 7 zeigt, lag in meinen Versuchen beim Tragen das Größenverhältnis der Raupe zur Ameise fast immer etwas unter 1, wobei die absolute Größe der Partner belanglos war. Gemeinsam sind allen diesen Raupen auch die längliche Gestalt, die langsamen Bewegungen und ihre weiche, plastische Konsistenz. Als Teil der Schlüsselreizkombination dürfen wir also annehmen: Ein längliches, weiches, sich langsam bewegendes Objekt, das etwas kleiner als die Ameise ist. Unter dieses Schema fällt auch die Brut der Ameisen. Es ist aber nicht anzunehmen, daß das Auslöseschema rein mechanisch-motorisch wäre, denn dann müßten die Ameisen auch sonstige Objekte dieser Beschaffenheit tragen. Da das nicht der Fall ist und höchstens in abgewandelter Form im Eintragen von Baumaterial bei *Formica*-Arten wiederkehrt, muß ein zusätzlicher chemischer Faktor vermutet werden, der im Sekret der Porenkuppeln zu suchen ist. Das ist umso wahrscheinlicher, als gerade die obligat ins Nest gelangenden *Maculinea*-Raupen eine viel höhere Dichte von Porenkuppeln haben als andere. Für den chemischen Faktor sprechen auch die Ergebnisse von Hölldobler (1967) an *Staphyliniden*larven.

4.2 Physiologie und Verhalten der Raupen im Ameisennest.

Mit dem Einwandern ins Ameisennest ändert sich gezwungenermaßen die Ernährungsweise der Raupen. Die *Maculinea*-Raupen sind vorher phytophag, fressen aber nachher die Ameisenbrut und lassen sich von den Adulten füttern. *Lachnocnema bibulus* ernährt sich nach Jackson (1937) vorher von den Ausscheidungen freilebender Jassiden und Membraciden oder, Clark (1940) zufolge, von diesen selbst. *Niphandia fusca* frißt nach Iwase (1953) zuerst Ausscheidungen von freilebenden Aphiden. Lycaenidenraupen neigen im Vergleich zu anderen Lepidopterenraupen besonders stark zur

Karnivorie. Diese kann sich, besonders unter unzweckmäßigen Zuchtbedingungen, als fakultativer Kannibalismus äußern (Dethier 1937) und ist von etwa 20 Lycaeniden- und etwa 30 anderen Lepidopterenarten, die sich räuberisch von Homopteren ernähren, als obligat bekannt (Ayyar 1929, Balduf 1931, Brues 1936, Clark und Dikson 1960, Clausen 1962, Hinton 1951, Viette 1957). Die physiologischen Grundlagen dieser Ernährungsweise bei Lycaenidenraupen sind nicht bekannt. Von den Homopterenfressern kennt man verschiedene besondere Verhaltensweisen, die ihnen das Erbeuten der flüchtigen Auchenorrhyncha erleichtern (*Lachnocnema bibulus*: Clark 1940, *Megalopalpus zymna*: Lamborn 1914, *Aslauga purpurascens*: Jackson 1937).

Zwei Verhaltensweisen der Raupen sind für den Nahrungserwerb im Ameisennest wichtig: das Festhalten erbeuteter Ameisenlarven oder -puppen und das „Betteln“.

Übereinstimmend wird berichtet, daß die *Maculinea*-Raupen die Ameisenlarven oder -puppen ventral zwischen Kopf und Thorax einklemmen und so verzehren. Diese Stellung mit eingebogenem Kopf ist sehr charakteristisch, doch ist es nicht notwendig, dafür ein eigenes Verhaltenselement zu verlangen. Auch sonst fressen die Raupen mit nach unten gedrückten Kopf. Da die *Maculinea*-Raupen im letzten Stadium ziemlich unbeweglich sind, können sie die Beute weder direkt halten noch zwischen Körper und Unterlage einklemmen, wozu die Abdominalbeine sich festkrallen müßten, und daher können sie das zum Festhalten der Objekte nötige Widerlager nur erstellen, wenn sie den Kopf so lange ventralwärts dagegen drücken, bis er auf Widerstand stößt. Die *Lachnocnema*-Raupen hingegen haben genügend lange Vorderbeine zum Festhalten der Beute und krümmen sich daher nicht so ein.

Das Fressen der Ameisenbrut ist bei *Maculinea arion* durch Chapman (1916, 1916a), bei *M. teleius* durch Elfferich (1963), Iwase (1953), Van Schepdael (1958), bei *M. arionides* durch Iwase (1953) und *M. alcon* durch Chapman (1918), Diehl (1930), Elfferich (1963a) und Selzer (1920) verbürgt und von Elfferich (1963a) bei *M. alcon* auch fotografisch dargestellt worden. Ich habe es bei *M. alcon* mehrmals gesehen und im Darm dieser Raupen Überreste der Cuticula von Ameisenlarven gefunden. Nach Dodd (1902) ernährt sich die Raupe von *Liphyra brassolis* wahrscheinlich auch von Ameisenbrut. Die Ernährung der *Maculinea*-Arten mit Ameisenbrut ist obligat, wie die in den zitierten Arbeiten beschriebenen Zuchtversuche bewiesen haben. Das schließt aber nicht aus, daß die spezielle Qualität dieses Futters sekundäre, die Sozialbiologie der *Myrmica*-Staaten eher primäre Bedeutung für eine ungestörte Entwicklung haben könnte. Experimente liegen darüber nicht vor. Elfferich (1963a) berichtet immerhin, daß die Raupen von *M. alcon* längere Zeit auch in Nestern ohne Brut leben und sich sogar zum Falter entwickeln können, woraus folgt, daß die direkte Fütterung durch die Adulten dazu ausreicht. Allerdings ist eine Durchzucht vom Ende des phytophagen Stadiums bis zur Verpuppung in brutfreien *Myrmica*-Nestern noch nicht gelungen.

Die Raupen von *Euliphyra mirifica*, *Lachnocnema bibulus*, *Niphanda fusca*, *Spindasis takanonis* und *Maculinea alcon* (wohl auch die der anderen vier Arten) werden von adulten Ameisen oral gefüttert. Für die Ameisen bedeutet dieses Füttern keine Anpassung an die Raupen, sondern es ist normaler Bestandteil ihrer Trophallaxis. Die Raupen haben jedoch im Zusammenhang damit die neue Verhaltensweise der „Betteln“ entwickelt, die von den anderen Arten nicht bekannt ist. Sie besteht aus dem Zurückbiegen und Hochheben des vordersten Körperteiles, so daß der Kopf mit der Mundöffnung nach oben gerichtet ist. Diese Verhaltensweise ist in gleicher Form bei *Euliphyra mirifica* (Lamborn 1914), *Niphanda fusca* (Iwase 1955, mit Abbildung !), und *Maculinea alcon* (Elfferich 1963a, mit Abbildung !) vorhanden. Ich habe sie wiederholt bei der letztgenannten Art gesehen. Bei *Lachnocnema bibulus* kommt nach Cripps und Jackson

(1940) noch ein rasches Trillern der bei dieser Art stark verlängerten Thorakalbeine dazu. Diese Bewegung löst bei Ameisen Füttern der bettelnden Raupe aus. Sie kommt primär bei den Larven der Ameisen vor, wie Le Masne (1951) und Elfferich (1963a) hervorheben. Die Raupen kopieren also ein intraspezifisches Signal und gelangen dadurch zu ihrer Nahrung. Auch andere Ameisengäste, wie Käfer, Grillen, Lepismatiden, Proctotrupiden, Dipteren u.a. zeigen nach Escherich (1906), Gösswald (1954—55), Goetsch (1940), Le Masne und Torossian (1965) und Wheeler (1910) dieses Bettelverhalten an Ameisen, verschiedene Dipteren nach Herzig (1938) an Blattläusen.

4.3 Das Verhalten von Ameisen gegenüber Lycaenidenraupen im Nest.

Sobald die Raupe von *Maculinea alcon* sich im Ameisennest befindet, liegt sie in mitten der Wirtsbrut und wird so wie diese von den Adulten gelegentlich betrillert und häufig gefüttert. Manchmal saugen Ameisen auch an der Newcomerschen Drüse. In einem Fall habe ich gesehen, wie eine Raupe einen flüssigen, weißlich-trüben Tropfen am Leibesende abgegeben hat, den sie einige Sekunden lang mit hochgehobenen Abdomen emporhielt, bis eine Ameise den Tropfen absaugte. Ob der Tropfen aus dem Darm oder vielleicht aus den Malpighischen Gefäßen stammte, konnte ich nicht entscheiden; keinesfalls kam er aus der Newcomerschen Drüse. Ob eine solche proctodeale Trophallaxis gesetzmäßig ist, weiß ich nicht; es gibt keine weiteren Beobachtungen dieser Art.

Abgestorbene Raupen werden von den Ameisen zum Abfall getragen. Weitere Einzelheiten berichtet Elfferich (1963a). Die Raupen verpuppen sich im Ameisennest, und der schlüpfende Falter kann in der Regel unbehelligt das Nest verlassen.

Sonstige besondere Verhaltensweisen gegenüber im Nest befindlichen Lycaenidenraupen zeigen Ameisen anscheinend nicht.

Daß die Raupen von *Maculinea alcon* oder der anderen *Maculinea*-Arten durch intensives Betteln eine ernsthafte Futterkonkurrenz für die Ameisenbrut wären, ist nicht bekannt und angesichts der geringen Zahl solcher Larven in *Myrmica*-Nestern auch nicht anzunehmen. Doch ist dies bei den Larven verschiedener Staphyliniden nach Hölldobler (1967) wohl der Fall.

Über das Verhalten der Wirtsameisen gegenüber den anderen genannten in den Nestern lebenden Lycaenidenraupen ist, abgesehen vom Füttern, nichts Genaues bekannt.

4.4. Anpassungen im Bau der Raupen.

Im Gegensatz zu anderen Lycaenidenraupen sind die Häutungen bei *Maculinea* spp. nicht gleichmäßig mit der Größenzunahme im Laufe der Entwicklung korreliert. Zwar stimmt die Zahl der Häutungen mit der anderer Arten überein (es sind nach Elfferich 1963a bei *M. alcon* deren vier), doch fallen ihre Termine sehr knapp hintereinander, und die Größenzunahme ist dabei minimal. Etwa zwei bis drei Wochen nach dem Schlüpfen aus dem Ei hat die Raupe die letzte Häutung vollendet und ist dann erst drei Millimeter lang. Nach Aufnahme ins *Myrmica*-Nest wächst sie rasch und kann zwei Wochen später schon 10 mm lang sein. Ihre volle Länge erreicht sie mit etwa 15 mm. Während dieses starken Wachstums häutet sie sich nicht mehr. Diese Diskrepanz zwischen Häutung und Wachstum der *Maculinea*-Raupen kann nur als Anpassung an die myrmekophile Lebensweise gedeutet werden. Wie aus der Tabelle 7 hervorgeht, werden zwar beliebige Lycaenidenraupen geeigneter Größe von Ameisen getragen, doch kommt das bei *Maculinea* weitaus am häufigsten vor. Diese Bevorzugung ist auf die größere Dichte der Porenkuppeln pro Flächeneinheit (vgl. Tab. 2c) bzw. auf die höhere

Konzentration ihres Sekrets zurückzuführen. Vermutlich ist es den Raupen aus entwicklungsmechanischen Gründen nicht möglich gewesen, in einem früheren Stadium so viele Porenkuppeln auszubilden, weshalb im Verlauf der Phylogenie die Häutungstermine vorverlegt wurden.

Wie es sich in dieser Hinsicht mit anderen Raupen verhält, die in Ameisennestern leben, ist nicht bekannt. Nach der Schilderung von Cripps und Jackson (1940) scheinen bei *Lachnocnema bibulus* die Häutungen unabhängig vom Eintrage-Stadium zu sein.

Die Raupe von *M. alcon* hat eine zusätzliche Anpassung an das Leben im Ameisennest. Sie ist nicht imstande, sich mittels ihrer Extremitäten gerichtet fortzubewegen. Sie kriecht sehr langsam und mühevoll mittels unkoordinierter Krümmungen des Körpers. Sie ist dadurch extrem von ihren Wirten abhängig und muß herumgetragen werden. Das ist eine Anpassung, die sich sicherlich erst im Gefolge der extremen Ameisenabhängigkeit entwickelt hat. Notwendig ist sie nicht, denn die gleich lebenden nächstverwandten *M. teleius* und *M. nausithous* bewegen sich ganz normal.

5 Untersuchungen über die Spezifität der Partnerschaft.

Bisher ist gezeigt worden, daß die Vergesellschaftung freilebender Lycaenidenraupen mit Ameisen auf einigen gegenseitig abgestimmten Bau- und Verhaltensmerkmalen beruht, die in gleicher Weise bei allen untersuchten Arten (ausgenommen einige Ameisen-

Tabelle 8. Freilandfunde europäischer Lycaenidenraupen mit Ameisenbesuch.

| Lycaenide | Formicide | Zitat und Bemerkungen |
|---------------------------|---|--|
| <i>Thecla betulae</i> | — | Gösswald (1935) |
| " | — | Taylor (1915) |
| <i>Strymonidia ilicis</i> | <i>Camponotus aethiops</i> | Fiori (1957) |
| <i>S. spini</i> | „schwarzbraune Ameisenart“ | Vorbrodt (1911: 106) |
| " | — | Osthelder (1925: 134): „regelmäßig von Ameisen begleitet“ |
| <i>S. w-album</i> | — | Rangnow (1924): „häufiger mit Ameisen beschäftigt gefunden“. Ob Determination richtig?: „Das kleine Räupchen überwintert oben, kommt also nie in Ameisennester“. Die Art überwintert als Ei! |
| <i>Callophrys rubi</i> | — | Pezold (1793) nach Hinton (1951) |
| <i>Lycaena dispar</i> | — | Zerny (1910), Rangnow (1924) |
| <i>Cosmolyce boeticus</i> | <i>Camponotus compressus</i> , <i>Prenolepis clandestina</i> , <i>Tapinoma melanocephalum</i> | De Nicéville (1888): in Indien beobachtet |
| " | „drei Arten“ | Powell (1911a) |
| " | — | Roepke (1909/10): In Java von <i>Dolichoderus bituberculatus</i> nicht besucht |
| " | — | Jackson (1937): In Afrika keinen Besuch bemerkt, obwohl Ameisen in der Nähe |
| <i>Tomares ballus</i> | — | Zerny (1910): „nach Scudder myrmekophil“ |
| " | „mittelgroße schwarze Ameisen“ | Powell (1909) |
| <i>Cupido minimus</i> | — | Dadd (1909): „Raupen werden ins Nest geschleppt“ |
| " | <i>Lasius alienus</i> <i>Plagiolepis vindobonensis</i> , <i>Formica rufibarbis</i> | neu |
| <i>Cupido sebrus</i> | cf. <i>Lasius</i> sp., | Rehfous (1939) |

| Lycaenide | Formicide | Zitat und Bemerkungen |
|---|--|---|
| <i>Cupido sebrus</i> | „Ameisen mit rotem Thorax“ | |
| „ | — | Rehfous (1917): „immer von Ameisen verschiedener Arten besucht“ |
| „ | <i>Lasius alienus</i> | Rehfous (1954) |
| <i>Scolitantides orion</i> | — | Aigner-Abafi (1898) |
| „ | <i>Camponotus vagus</i> , <i>Tapinoma erraticum</i> | Aigner-Abafi (1899) |
| „ | „kleine rötliche Ameisen“ | St. Quintin (1910) |
| „ | „große und kleine Ameisen“ | Srdinko (1912). Wohl <i>Camponotus</i> sp. ? |
| „ | <i>Camponotus aethiops</i> | neu |
| <i>Philotes baton</i> | <i>Lasius alienus</i> | Rehfous (1954) |
| <i>Iolana iolas</i> | <i>Tapinoma erraticum</i> | Aigner-Abafi (1900) |
| „ | „zwei Arten“ | Powell (1911), (1911a) |
| <i>Glaucopteryx alexis</i> | vier Arten: <i>Formica nemoralis</i> , <i>Lasius</i> sp., <i>Formica</i> sp., „sehr kleine schwarze Ameisen“ | Rehfous (1913) |
| „ | „eine Myrmicine“ | Rehfous (1913) |
| „ | zwei <i>Formica</i> spp., <i>Lasius</i> sp., <i>Myrmica</i> sp. | Rehfous (1939) |
| „ | <i>Formica pratensis</i> , <i>Lasius alienus</i> , <i>Tapinoma erraticum</i> , <i>Camponotus aethiops</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i> , <i>Formica fusca</i> | Rehfous (1954) |
| „ | „mittelgroße schwarze Ameisen“ | Kontuniemi (1945) |
| <i>G. melanops</i> | — | Powell (1909) |
| <i>Maculinea arion</i> | <i>Myrmica sabuleti</i> | Chapman (1916) |
| „ | <i>Lasius flavus</i> | Frohawke (1906). Wohl Fehldetermination |
| „ | „schwarzbraune, größere Ameisenart“ | Hepp (1930). Ob Wirtsameise ? |
| „ | <i>Myrmica laevinodis</i> | Gösswald (1932) |
| „ | — | Hobert (1930) |
| <i>M. alcon</i> | <i>Myrmica</i> sp. | Powell (1920) |
| „ | <i>M. laevinodis</i> | Selzer (1920) |
| <i>M. teleius</i> | <i>Myrmica ruginodis</i> | Powell (1920a) |
| „ | <i>Myrmica</i> sp. | Iwase (1953) |
| „ | <i>Myrmica scabrinodis</i> | neu |
| <i>M. teleius</i> und <i>M. nausithous</i> | <i>Formica fusca</i> : „kleine schwarzbraune Wiesenameise“ | Winterstein (1927): vermutlich sowohl Fehldetermination der Ameise als auch falscher Wirt |
| <i>Lycaenopsis argiolus</i> | — | Walther (1917), Rehfous (1954), Iwase (1953) nach Tamura (1951) |
| „ | „schwärzliche Ameisen“ | Rehfous (1939) |
| „ | <i>Camponotus japonicus</i> <i>Lasius niger</i> , <i>Lasius fuliginosus nipponensis</i> , <i>Formica truncorum yessoensis</i> | Ishimura (1938) in Japan gefunden |
| <i>Freyeria trochylus</i> | <i>Prenolepis</i> spp., <i>Pheidole quadrispinosa</i> | Hinton (1951) nach De Nicéville (1890), Bingham (1907) und Waterhouse (1932); Beobachtungen aus Übersee |
| <i>Plebejus argus</i> | <i>Lasius niger</i> | Aurivillius (1884). Ob <i>argus</i> oder <i>idas</i> ? |
| „ | — | Rangnow (1924) |

| Lycaenide | Formicide | Zitat und Bemerkungen |
|---------------------------|---|--|
| <i>Plebejus argus</i> | — | D. S (1785). Ist sicher <i>argus</i> : „rote Wärzgen“ |
| „ | — | Plötz (1865), Gillmer (1903): ob <i>argus</i> oder <i>idas</i> ? Futter <i>Calluna</i> ! |
| „ | <i>Lasius niger</i> | Elfferrich (1963) |
| „ | <i>Lasius alienus</i> , | neu |
| <i>Plebejus idas</i> | — | Hübner (1786/89). Abgebildete Raupen sind sicher <i>idas</i> |
| „ | — | Freyer (1836). Unterscheidet davon eindeutig „ <i>aegon</i> “ (= <i>argus</i>) |
| „ | — | Spuler (1908) nach Dannehl |
| „ | — | Rehfous (1917): „ <i>valesiaca</i> “ |
| „ | — | Rehfous (1954): „ <i>calliopis</i> “ und „ <i>valesiaca</i> “ |
| „ | „kleine rote Ameisen“ | Staudinger (1889): „ <i>aegidion</i> “ (= <i>P. idas</i> <i>baefelfingeri</i> Brt.) |
| „ | <i>Formica cinerea</i> | Thomann (1901), Malicky (1961) |
| <i>P. argyrognomon</i> | <i>Myrmica scabrinodis</i> | Rehfous (1954): „ <i>ligurica</i> “ |
| „ | <i>Lasius alienus</i> | neu, zwei Beobachtungen |
| <i>Aricia agestis</i> | — | Harrison (1905), Rehfous (1939) |
| „ | <i>Lasius alienus</i> | Rehfous (1954) |
| <i>Aricia artaxerxes</i> | — | Harrison (1905) |
| <i>Aricia chiron</i> | — | Maslowscy (1923) |
| <i>Polyommatus icarus</i> | — | Rehfous (1954) |
| „ | <i>Lasius alienus</i> | neu |
| <i>P. thersites</i> | „Ameisen mit rotem Thorax“ | Rehfous (1939) |
| „ | <i>Lasius alienus</i> | Rehfous (1954) |
| „ | <i>Myrmica scabrinodis</i> | |
| <i>P. bellargus</i> | <i>Lasius niger</i> | Rayward (1906a) |
| „ | zwei Arten | Powell (1911a) |
| „ | „Ameisen mit rotem Thorax und kleine schwarze Ameisen“ | Rehfous (1939) |
| „ | <i>Tapinoma erraticum</i> , <i>Plagiolepis</i> cf. <i>pygmaea</i> | Rehfous (1954) |
| „ | „kleine schwarze Ameisen“ | Simes (1932) |
| „ | „hellbräunliche, 5 mm lange Ameisen“ | Lecharles (1955) |
| <i>P. coridon</i> | — | Zeller (1852), Gillmer (1903), Chapman (1910), Taylor (1915) Möbius (1917), Rehfous (1917) |
| „ | <i>Lasius niger</i> , <i>Formica rufa</i> | Krodel (1904) |
| „ | <i>Lasius flavus</i> | Rayward (1906) |
| „ | „gelbe Ameisen“ | Prideaux (1910) |
| „ | <i>Lasius fuliginosus</i> , <i>L. flavus</i> | Lange (1919): ob Ameisen richtig determiniert ? |
| „ | <i>Lasius alienus</i> , <i>Myrmica scabrinodis</i> , <i>Plagiolepis vindobonensis</i> | Rehfous (1954) |
| „ | <i>Lasius alienus</i> | Sauter und De Bros (1959), neu |
| <i>P. damon</i> | — | Krodel (1904), Pezold (1793) nach Hinton (1951) |
| „ | <i>Formica pratensis</i> | Rehfous (1954) |

arten und einer einzigen Lycaenide, die die Vergesellschaftung nicht eingehen) anzu-treffen sind. Freilandbefunde bestätigen eine wahllose Kombination aber nicht (Tab. 8). Kombinationen bestimmter Partner werden immer wieder angetroffen, und einige Ameisenarten werden besonders oft genannt. Andererseits fehlen Freilandnachrichten von der Mehrzahl der Ameisenarten und auch von mehreren Lycaenidenarten, die den Labor-befunden nach zur einer Assozierung fähig sind.

Es ist daher zu untersuchen, worauf diese Ungleichmäßigkeit im Freiland beruht. Theoretisch sind folgende Möglichkeiten denkbar:

1. Die Ameise zeigt zwar Trillern und Saugen an Lycaenidenraupen, bleibt aber nicht lange bei einer zufällig gefundenen Raupe. Ameisenarten von geringer Stetigkeit des Verhaltens sind in Tabelle 1 genannt.
2. Die Raupe oder Puppe hat zwar Porenkuppeln, aber zu wenige oder zu schwach sezernierende, um Ameisen dauernd festhalten zu können.
3. Bestimmte Arten würden zwar eine Vergesellschaftung eingehen, treffen aber räumlich nicht auf einander.
4. Die Aktivitätsperiode der Ameise fällt nicht mit der Erscheinungszeit oder Aktivi-tätszeit der Raupe zusammen.

5.11 Der artverschiedene Grad der „Beliebtheit“ von Lycaenidenraupen und -puppen bei Ameisen.

Eine statistische Auswertung der in dieser Arbeit erwähnten Einzelversuche, um den Grad der Anziehungskraft der Raupen auf Ameisen zu ermitteln, verbietet sich wegen der Uneinheitlichkeit des Materials und der zu großen Zahl verschiedener Arten. Hinweise können nur Versuche geben, bei denen verschiedene Raupen gleichzeitig an einheitlichem Ameisenmaterial geprüft wurden.

Ein Teil der Verhaltensversuche wurde mit mehreren Raupen gleichzeitig angestellt, d.h. es wurden gleichzeitig auf den selben von Ameisen bewohnten Blumentopf ver-schiedene Raupen gesetzt und das Verhalten der Ameisen notiert. Der Grad der Beliebt-heit wurde geschätzt, indem in regelmäßigen Zeitabständen die Zahlen der bei den jeweiligen Raupen sitzenden Ameisen verglichen wurden. Die Kombination der Partner war dem Zufall überlassen. Ich verwendete alle Arten, die jeweils vorhanden waren, weshalb die Ergebnisse uneinheitlich sind und hier nicht detailliert wiedergegeben werden. An diesen Versuchen waren 23 Lycaeniden- und 21 Ameisenarten beteiligt.

Die Beliebtheit der Raupen kann artverschieden sein und hängt sicherlich von den individuellen physiologischen Zuständen sowohl der Ameisen als auch der Raupen ab. Signifikante Artunterschiede können daher nur in sehr umfangreichen Versuchen an ein-heitlichem Material ermittelt werden.

Die Raupen von *Plebejus argus*, *Scolitantides orion*, *Thecla betulae* und *Lycaena vir-gaureae* haben in vielen Fällen stärkeren Ameisenbesuch als die verglichenen Arten erhalten. Daraus könnte geschlossen werden, daß sie größere Mengen des Porenkuppel-Sekretes abgaben; die absolute Zahl der Porenkuppeln (Tabelle 2d) geht damit aber nicht parallel. *Callophrys rubi* wurde deutlich weniger besucht, was auch schon Powell (1909: 62) aufgefallen ist.

Auch bei den Puppen gibt es Unterschiede. Untersucht wurden 9 Puppen- und 6 Ameisenarten. Von mehreren Ameisenarten wurden die Puppen von *Quercusia quercus* den anderen eindeutig vorgezogen.

Auf qualitative Unterschiede gibt es nur ganz vage Hinweise. In einem Versuch an *Camponotus vagus* sah ich wiederholtes und lang andauerndes Trillern an einer Raupe von *Plebejus argus*. Unmittelbar daneben saßen Raupen von *Strymonidia spini* und *Polyommatus daphnis*, die von den selben Ameisen nur ganz kurz betastet, aber nicht weiter beachtet wurden. Offenbar war *argus* einerseits und *spini* und *daphnis* andererseits für sie nicht dasselbe. — Bei sechs von sieben Versuchen zwischen *Tetramorium caespitum* und *Plebejus argus* wurden die Raupen anhaltend gebissen und gestochen. Da das an anderen Raupen bei dieser Ameise viel seltener geschah, besteht auch hier Verdacht auf qualitative Verschiedenheit der Spurenreizstoffe. — *Poecilmitis thysbe* wurde von *Formica bruni* anhaltend gebissen, ebenso *Phasis thero* von *Lasius niger* und *Myrmica scabrinodis*. Beide Arten werden in ihrer südafrikanischen Heimat von *Cremastogaster*-Arten besucht (Dickson 1947, Clark 1942), und an der *Phasis thero*-Raupe zeigte in meinen Versuchen nur *Cremastogaster scutellaris* komplettes Besuchsverhalten. Die Kombination *P. thysbe*-*C. scutellaris* unterblieb aus technischen Gründen.

5.12 „Beliebtheits“unterschiede zwischen gleichartigen Lycaenidenraupen verschiedenen Alters.

Es war wissenswert, ob der Besuch bei verschieden alten Raupen sich unterscheidet: einerseits könnten sich verschiedene Verhaltensweisen zeigen, andererseits könnte die Intensität des Besuches verschieden sein. Mit 7 Lycaenidenraupen- und 9 Ameisenarten wurden daher Vergleichsversuche angestellt, indem zwei Raupen verschiedener Entwicklungsstadien gleichzeitig in geringem Abstand voneinander den Ameisen der Versuchskolonien dargeboten wurden. Zusammenfassend ist zu sagen, daß die größere Raupe die Ameisen jeweils stärker anzog als die kleine, was an der höheren Besucherzahl gemessen wurde. Das Verhalten selbst war, abgesehen von einer Ausnahme (Tragen: siehe Kap. 4.11) qualitativ gleich. Daraus läßt sich folgern, daß den jeweils größeren Raupen prinzipiell die gleichen auslösenden Faktoren zukommen, die aber bei ihnen in größerer Menge vorhanden sein und wirken müssen als bei den kleineren Raupen. Aus dieser Arbeit ist aber schon bekannt (Tabelle 2b, c), daß ältere Raupen mehr Porenkuppeln haben als junge.

5.2 Ameisenbesuch im Freiland an europäischen Lycaenidenraupen.

Obwohl die Tatsache, daß Lycaenidenraupen im Freiland von Ameisen besucht werden, ziemlich populär geworden ist, muß es erstaunen, von wie wenigen Arten exakte Angaben über die Ameisenarten vorliegen. Tabelle 8 enthält alle mir bekannten Literaturangaben über europäische Arten sowie meine eigenen Beobachtungen („neu“). Angaben aus Handbüchern und Referatartikeln habe ich nur aufgenommen, wenn das Originalzitat nicht auffindbar war.

Bis zum Abschluß dieser Arbeit wurde, wie aus Tabelle 8 hervorgeht, von 33 europäischen Arten Ameisenbesuch im Freiland bekannt, von denen bei nur 24 mindestens eine bestimmte Ameisenart genannt ist. Nur bei 51 Beobachtungen in Europa ist die Ameise bestimmt worden. Die Arten sind folgend oft genannt worden: *Lasius alienus* in 14 Fällen bei 10 Lycaenidenarten, *Tapinoma erraticum* 5/5, *Myrmica scabrinodis* 4/4, *Lasius niger* 4/3, *Camponotus aethiops* und *Formica fusca* je 3/3, *Lasius flavus* 3/2, *Plagiolepis vindobonensis*, *Formica pratensis*, *Myrmica laevinodis* je 2/2, *Formica cinerea* 2/1, und *Myrmica ruginodis*, *M. sabuleti*, *Camponotus vagus*, *Plagiolepis* cf. *pygmaea*, *Lasius fuliginosus*, *Formica rufa*, *F. rufibarbis* je 1/1.

Diese Häufigkeiten entsprechen, selbst wenn man die wahrscheinlichen Fehldeterminationen nicht berücksichtigt, in erster Linie der Häufigkeit der Ameisenarten und in zweiter Linie ihrer Aktivität. Die bisher im Freiland angetroffenen Kombinationen sind aber trotzdem nur ein kleiner Bruchteil der nach dieser Arbeit theoretisch möglichen.

5.21 Zeitfaktoren.

Für das Zustandekommen einer Vergesellschaftung ist eine Übereinstimmung der Erscheinungs- bzw. Aktivitätsperioden nötig.

Was die jahreszeitliche Übereinstimmung betrifft, erstreckt sich die Freilandaktivität der meisten mitteleuropäischen Ameisen vor allem auf den Frühling und Frühsommer und nimmt im Hochsommer stark ab, ohne ganz zu erlöschen. Da die Raupen ausnahmslos in dieser Zeit leben, ist ein normaler Besuch im Freiland in Mitteleuropa bei keiner Kombination ausgeschlossen.

Eine wichtige Ausnahme gibt es aber: Die *Maculinea*-Raupen finden in ihrer kritischen Phase, in der sie von Ameisen in deren Nester getragen werden müssen, im August-September an vollaktiven Ameisen praktisch nur mehr *Myrmica*- und *Chthonolasius*-Arten vor, von denen die letzteren aber anscheinend nicht so oft im Freien herumlaufen. Die Freilandaktivität der anderen Ameisen ist zu dieser Zeit erheblich eingeschränkt (vgl. Malicky 1968).

Eine tageszeitliche Ausschließung ist in Mitteleuropa nicht anzunehmen. Zwar gibt es ausgesprochen tagaktive (*Tapinoma erraticum*, *Dolichoderus quadripunctatus*, *Liometopum microcephalum*, *Cremastogaster scutellaris*, *Cataglyphis* spp., *Formica* spp.) und nachtaktive (*Camponotus fallax*, ?*Chthonolasius* spp.) Ameisen sowie Raupen, die sich bei hellem Sonnenschein verstecken (*Polyommatus coridon*), doch werden solche Raupen auch in ihren Schlupfwinkeln aufgesucht.

5.22 Raumfaktoren.

Arten, die einander aus räumlichen Gründen nicht begegnen, können nicht zueinander in Beziehung treten. Die Möglichkeiten sind:

1. Die großräumige geographische Verbreitung stimmt nicht überein (z.B. Ausschließung borealer und mediterraner Arten),
2. Die großräumig-vertikale Verbreitung stimmt nicht überein (z.B. Ausschließung von hochalpinen und planaren Arten),
3. Die Autotope stimmen nicht überein (z.B. Ausschließung von Hochmoor- und Trockenrasenarten),
4. Die bevorzugten vertikalen Biotopschichten stimmen nicht überein.

Auf eine eingehende Darstellung der Verhältnisse bei den mitteleuropäischen Arten nach den Punkten 1 bis 3 sei hier aus Platzgründen verzichtet. Diesbezügliche Daten über Lycaeniden können den Werken von Beuret (1953-61), Vorbrodt (1911) und den Einzelarbeiten entnommen werden. Hinweise auf die Ameisen geben Eichhorn (1962, 1964), Gösswald (1932, 1951), Gösswald und Halberstadt (1961), Kutter (1961), Skwarra (1929).

5.221 Die Verteilung von Ameisen und Lycaenidenraupen auf vertikale Biotopschichten.

Die Freilandarbeit mit Barberfallen, Kätschern und Klopfen zeigte eine deutliche

Beschränkung vieler Ameisenarten auf bestimmte vertikale Schichten des Lebensraums, die in Tabelle 9 dargestellt ist. Die Dominanzwerte in der Tabelle beruhen auf dem gesamten, zusammengezählten, an sechs Hauptuntersuchungspunkten im östlichen Österreich gesammelten Ameisenmaterial. Zur Platzersparnis sei auf die Beschreibung der Orte verzichtet.

Die Ergebnisse sind zum Teil unerwartet gewesen. Unter den *Myrmica*-Arten wurde *laevinodis* öfters in der Baum- und Strauchschicht angetroffen, wenn sie auch absolut ziemlich selten ist, *ruginodis* seltener und die häufige *scabrinodis* nie. Das fand auch Brian (1955). Auffallend war auch die eindeutige Bescheidung von *Tetramorium caespitum* auf die Bodenoberfläche und ihr fast völliges Fehlen schon in der Krautschicht. — Die Angaben über die Lycaenidenraupen in Tabelle 10 stammen aus der Freilanderfahrung des Verfassers.

6. Diskussion.

Die Raupen der weitaus meisten Lycaeniden haben hochgradige, gezielte Anpassungen an eine Lebensweise mit Ameisen. Für das Umgekehrte haben wir allerdings keine Hinweise: nichts ist bekannt, was für eine Anpassung irgendwelcher Ameisen an den Besuch der Raupen sprechen würde — im Gegensatz zu den ökologischen Beziehungen der Ameisen zu Homopteren, wo die Anpassung in hohem Maße gegenseitig ist. Unter den Anpassungen der Lycaenidenraupen kann man zwei Gruppen unterscheiden: Vorkehrungen, die eine Aggression der Ameisen gezielt unschädlich machen, und Nachahmung von Signalen, die als auslösende Schlüsselreize in der Sozialbiologie der Ameisen von Bedeutung sind. Rasche, ruckartige Bewegungen, wie sie bei Raupen allgemein vorkommen, fehlen bei vielen der Lycaeniden. Solche Bewegungen lösen Angriffe der Ameisen aus, ihr Fehlen vermeidet das. Allfällige Bisse der Ameisen werden von der überaus dicken, zähen Cuticula der Raupen abgefangen, die zur Erhöhung dieser Wirkung außerdem in Falten gelegt ist. Diese Wulstkonstruktion ist nur gegen Bisse von Ameisenmandibeln wirksam. Alle anderen in Betracht kommenden räuberischen Arthropoden haben anderen Mandibelbau, gegen den die dicke Cuticula und die Beißwülste nicht schützen. Als Schutz gegen Ameisenangriffe würden diese beiden Vorkehrungen schon ausreichen, wie man an verschiedenen anderen Insekten sehen kann, deren Schutzeinrichtungen nicht weiter gehen. Die Lycaenidenraupen haben aber in ihrer Mehrzahl Vorkehrungen höherer Wirksamkeit getroffen. Fast ausnahmslos sind ihnen die Porenkuppeln gemeinsam, kleine Hautdrüsenorgane, deren Sekret das Trillern der Ameisen auslöst. Dieses Trillern ist wesentlicher Bestandteil der Trophallaxis und auch der Homopteren-Trophobie der Ameisen. Ihm dürften ziemlich weite taktile und chemische Auslöser zugrunde liegen, die im einzelnen noch nicht analysiert sind. Falls sich herausstellen sollte, daß das Trillern und das Aggressionsverhalten der Ameisen einander nebengeordnete Verhaltensweisen sind, die nicht gleichzeitig ablaufen können, wäre dieser Mechanismus ein weiterer zum Abhalten der Ameisenangriffe. Die Porenkuppeln kommen in gleicher Ausprägung und Häufigkeit auch bei den Puppen der Lycaeniden vor, die bei Ameisen die gleichen Verhaltensweisen auslösen. Viele Lycaenidenraupen haben außerdem große Drüsenorgane, die sogenannten Newcomerschen Organe, von deren vermutlich zuckerhaltigem Sekret sich die Ameisen ernähren. Daß diese Organe aber nicht von grundlegender Bedeutung sind, beweisen die vielen Arten, die über dergleichen nicht verfügen und dennoch von den Ameisen gleich behandelt werden. Bei einigen Arten scheint die Reduk-

Tabelle 9. Dominanzwerte von Ameisen in Freilandaufnahmen in Promille. Außerdem sind weitere Arten mit + bezeichnet, die nur direkt beobachtet wurden.

| Arten | Boden und Bodenoberfläche | Krautschicht | Baum- und Strauchschicht |
|-------------------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|
| <i>Ponera coarctata</i> | 0,2 | — | — |
| <i>Myrmica laevinodis</i> | 1,4 | 5 | 20 |
| <i>M. ruginodis</i> | 21 | 1 | 5 |
| <i>M. slovaca</i> | 28 | 34 | — |
| <i>M. schencki</i> | 37 | 5 | — |
| <i>M. scabrinodis</i> | 86 | 46 | — |
| <i>M. deplanata</i> | 2 | — | — |
| <i>Stenamma westwoodi</i> | 0,2 | — | — |
| <i>Aphaenogaster subterranea</i> | 0,2 | — | — |
| <i>Messor mutica</i> | 45 | + | — |
| <i>Myrmecina graminicola</i> | 10 | — | — |
| <i>Leptothorax</i> spp. | 9 | 22 | 35 |
| <i>Pheidole pallidula</i> | + | — | — |
| <i>Tetramorium caespitum</i> | 210 | 3 | — |
| <i>Solenopsis fugax</i> | 2 | — | — |
| <i>Cremastogaster scutellaris</i> | + | + | + |
| <i>Tapinoma erraticum</i> | 93 | 157 | 40 |
| <i>Dolichoderus quadripunctatus</i> | | | + |
| <i>Liometopum microcephalum</i> | | | + |
| <i>Plagiolepis vindobonensis</i> | 85 | 141 | 40 |
| <i>Camponotus ligniperda</i> | 9 | + | 90 |
| <i>C. vagus</i> | 20 | 1 | 5 |
| <i>C. aethiops</i> | 8 | 30 | 10 |
| <i>C. lateralis</i> | 0,2 | 10 | 10 |
| <i>Colobopsis truncata</i> | | | + |
| <i>Lasius niger</i> | 23 | 131 | 95 |
| <i>L. fuliginosus</i> | | | + |
| <i>L. alienus</i> | 140 | 312 | 320 |
| <i>L. brunneus</i> | 1,7 | — | — |
| <i>L. emarginatus</i> | 1,5 | 7 | 35 |
| <i>L. flavus</i> | 12 | 1 | — |
| <i>L. umbratus</i> | 4 | — | — |
| <i>Prenolepis nitens</i> | | | + |
| <i>Formica sanguinea</i> | 61 | 5 | 50 |
| <i>F. rufa</i> | 1,2 | — | 15 |
| <i>F. pratensis</i> | 31 | 39 | 195 |
| <i>F. cinerea</i> | + | + | — |
| <i>F. fusca</i> | 1,7 | + | — |
| <i>F. gagates</i> | 6 | 1 | 5 |
| <i>F. cunicularia</i> | 16 | 30 | 20 |
| <i>F. rufibarbis</i> | 17 | 19 | 10 |
| <i>Polyergus rufescens</i> | + | — | — |
| Nicht identifiziert | 96,7 | — | — |
| | <hr/> | <hr/> | <hr/> |
| Individuen | 1000 | 1000 | 1000 |
| | 5234 | 1047 | 201 |

Tabelle 10. Aufenthalt europäischer Lycaenidenraupen in vertikalen Biotopschichten.

| | Boden und Bodenoberfläche | Krautschicht | Baum- und Strauchschicht |
|-----------------------------|------------------------------|--------------|-----------------------------|
| <i>Thecla betulae</i> | | | + |
| <i>Quercusia quercus</i> | | | + |
| <i>Strymonidia</i> spp. | | | + |
| <i>S. spini</i> | | + | + |
| <i>Fixsenia pruni</i> | | | + |
| <i>Callophrys rubi</i> | | + | + |
| <i>Lycaena</i> spp. | | + | |
| <i>Lycaenopsis argiolus</i> | | + | + |
| <i>Scolitantides orion</i> | | + | |
| <i>Philotes</i> spp. | | + | |
| <i>Iolana iolas</i> | | | + |
| <i>Glaucopsyche alexis</i> | | + | |
| <i>Maculinea</i> spp. jung | | + | |
| „ letztes Stadium | + | | |
| <i>Everes</i> spp. | | + | |
| <i>Cupido</i> spp. | | + | |
| <i>Plebejus</i> spp. | | + | |
| <i>P. argus</i> | + | + | |
| <i>Aricia</i> spp. | | + | |
| <i>Polyommatus</i> spp. | | + | |
| <i>P. coridon</i> | + | + | |

tion der Newcomerschen Drüsen eben im Fluß zu sein. Diese Organe sind aber trotzdem in Ameisen gezielt angepaßt, weil sich, abgesehen von Zufallsgästen (Thysanoptera nach Downey 1965) ausschließlich Ameisen daran zu schaffen machen. Den bei vielen Arten vorhandenen paarigen Tentakeln des 8. Abdominalsegments ist von manchen Autoren eine auf die Ameisen bezogene Signalfunktion zugeschrieben worden. Das kann ich nicht bestätigen. Ich habe weder eine spezifische Reaktion der Ameisen auf diese Tentakel oder ihre Bewegung noch ein Vorhandensein von Drüsenorganen in ihnen festgestellt. Ich halte sie eher für Rudimente von ehemals funktionierenden Organen. Solche Organe habe ich zwar bei meinem Objekten nicht gefunden, doch sind sie von einigen Ancylo- rinae und Hamearinae bekannt geworden.

Auch diese weitergehenden Anpassungen an die Ameisen halte ich nur für Methoden der Raupen, von Ameisenangriffen verschont zu werden. Als solche stehen sie nicht allein da: die Mehrzahl der Landinsekten dürfte irgendwelche Methoden entwickelt haben, die vor Ameisen schützen, wovon nur starke Behaarung oder Anfertigen von Gehäusen aus Fremdstoffen erwähnt werden mögen. Manche dieser Anpassungen wirken auch gegen andere räuberische Arthropoden, die der Lycaenidenraupen sind aber, soviel die vorliegenden Tatsachen nahelegen, ausschließlich auf Ameisen abgestimmt. Bisher galt eine andere Auffassung: man meinte, daß die Lycaenidenraupen mittels dieser Organe Ameisen herbeilockten, damit diese sie vor Parasiten schützen sollten. Diese Version hat zwar über- aus weite Verbreitung gefunden, doch ist sie nie durch Untersuchungen untermauert, sondern nur theoretisch als Deutungsmöglichkeit geschaffen worden. Gegen sie sprechen folgende Punkte: Erstens ist nie nachgewiesen worden, daß eine Anwesenheit von Ameisen die Parasitierungsrate der Raupen statistisch senkt. Zweitens ist nicht bekannt, ob Ameisen überhaupt imstande sind, spezifische Raupenparasiten zu verjagen oder auch

nur wahrzunehmen. Drittens sind nur relativ wenige Arten der Lycaenidenraupen im Freiland dauernd von Ameisen begleitet. Die überwiegende Mehrzahl, die die gleichen Anpassungen hat, wird nur ganz sporadisch mit Ameisen zusammen angetroffen. Außerdem wird durch diese Hypothese nicht die Beschaffenheit der Raupencuticula und das Fehlen des Schlagreflexes erklärt.

Diese allgemeinen, an etwa 70 Lycaenidenarten erarbeiteten Feststellungen schließen nicht aus, daß in Einzelfällen eine viel weitergehende Anpassung an Ameisen stattfindet. Von den vielleicht 7000 Arten der Familie Lycaenidae liegen nach Downey (1961) erst von nur etwa 250 Angaben über eine Vergesellschaftung mit Ameisen vor.

Was die beteiligten Ameisen betrifft, ist ihre Vergesellschaftung mit Lycaenidenraupen durchaus unspezifisch. Eine scheinbare Spezifität der Partner im Freiland, an die man nach den bisherigen Literaturmeldungen denken müßte, hat sich im Laboratorium nicht bestätigen lassen. Sie hängt vielmehr von ökologische Faktoren ab, in erster Linie von der Abundanz und Frequenz der Partner und von der Übereinstimmung ihres zeitlichen und räumlichen Auftretens. Dazu kommt noch der Grad der Attraktivität der Raupen - bzw. Puppenart und der Grad der Agilität und Stetigkeit der Ameisenart, worüber wir aber vorläufig noch am Anfang unserer Kenntnisse stehen.

Es gibt aber doch Ameisenarten, die mit den Raupen keine engeren, nicht-aggressiven Beziehungen unterhalten. Von den untersuchten europäischen sind das Ernährungsspezialisten wie *Messor* spp. oder *Aphaenogaster subterranea* (vermutlich auch *Ponera coarctata* und *Myrmecina graminicola*) und Sozialparasiten wie *Polyergus rufescens*. Gemeinsam ist ihnen, daß sie keine Homopteren zur Honigtaugewinnung besuchen und ihre Trophallaxis nur in Ansätzen vorhanden oder reduziert ist. Demgemäß besteht Grund zur Annahme, daß in dem reichen Ameisenbestand der Tropen und Subtropen weitere solche Arten gefunden werden; viele der als „primitiv“ angesehenen Unterfamilien, besonders die Dorylinae, könnten solche Arten enthalten. Dafür sprechen auch einzelne Freilandbeobachtungen. So stellte Ross (1966) fest, daß eine Raupenart von *Camponotus* sp. besucht, von *Ectatoma* sp. (Ponerinae) hingegen getötet wird. Soviel bisher bekannt ist, rekrutieren sich die gegenüber Lycaenidenraupen nicht aggressiven Ameisen ausschließlich aus den Unterfamilien Formicinae (= Camponotinae), Dolichoderinae und Myrmicinae: das sind dieselben, die in gegenseitigem Abhängigkeitsverhältnis zu Homopteren stehen, das auch auf ihre Evolution eingewirkt hat (vgl. Eisner und Brown 1958, Nixon 1952).

Einzelne Arten der Lycaeniden unterhalten wesentlich engere ökologische Beziehungen zu Ameisen. Am besten weiß man über jene Bescheid, die in Ameisennestern leben. Hier sind die Partnerschaften ziemlich spezifisch. So sind die *Maculinea*-Arten auf Ameisen der Gattung *Myrmica* angewiesen. Es muß aber besonders betont werden, daß das nur eine verschwindende Minderheit der Arten betrifft: bisher sind vier europäische und etwa fünf außereuropäische Arten mit solcher Lebensweise bekannt. Am besten untersucht sind davon die *Maculinea*-Arten. Sie gelangen passiv ins Ameisennest, indem sie sich von Arbeiterinnen tragen lassen. Um deren Trageverhalten auszulösen, entwickeln sie im kritischen Stadium eine besonders hohe Dichte von Porenkuppeln. Da ihnen das aus entwicklungsphysiologischen Gründen offenbar nicht anders möglich ist, verlegen sie ihre Häutungen zeitlich stark vor, ohne sie mit angemessenem Wachstum zu korrelieren. Ihre wesentliche Größenzunahme erfolgt erst nach dem Eindringen ins Ameisennest ohne weitere Häutung. Da Ameisen nur Objekte einer bestimmten relativen Größe ins Nest tragen, ist nicht nur der Häutungsrythmus, sondern auch die Umstellung von der phytophagen zur karnivoren Lebensweise hochgradig an der Wirt angepaßt. Das geht

so weit daß zur kritischen Zeit, in der die Raupen ins Nest gelangen müssen, im Freiland so gut wie nur die *Myrmica*-Arten voll aktiv sind, da die Mehrzahl der Ameisen im Hochsommer verminderte Aktivität entfaltet oder die Nester überhaupt nicht verläßt. Bezüglich des Getragen- und späteren Gefüttertwerdens durch Ameisen kopieren diese Raupen die Signalreize der Ameisenlarven, so daß sie, grob anthropomorph ausgedrückt, von den adulten Ameisen für eigene Larven gehalten werden. Solche Lycaenidenarten sind natürlich von Ameisen abhängig, nicht aber die vielen anderen, von denen das in der Literatur (u.a. Balduf 1939, Hinton 1951) gelegentlich gemeint wird.

Wir stoßen immer wieder auf das weitverbreitete Phänomen der *Signalkopien*. Ich bevorzuge diesen Ausdruck gegenüber den gebräuchlichen, damit ziemlich identischen Begriffen „Signalfälschung“ nach Wickler (1964), „Verhaltenskopien“ nach Herzig (1938) und „Verhaltensmimikry“ nach Wasmann aus sprachlichen Gründen. Das Wort Mimikry ist schon so sehr zerredet worden, daß man es im Dienste klarer Begriffsbestimmung besser nicht verwendet, und „Signalfälschung“ scheint nicht ganz zuzutreffen, weil die Signale ja nicht gefälscht, sondern nachgeahmt werden.

Signalkopien im Zusammenhang mit Ameisen sind schon früh beschrieben worden. Maidl (1933) berichtet wörtlich: „Wasmann's Vorstellungen von den Mimikryformen gehen aber noch viel weiter, da er annimmt, daß gewisse, bei Heeresameisen lebende *Ecitomorpha*-Käferarten nicht bloß in ihrer Fühlerform, sondern in der Handhabung der Fühler ihre Wirte nachahmen. Es bedürfen eben nach Wasmann diese Tiere zur leichteren Täuschung ihrer mörderischen und äußerst feinfühligten Wirte außer einer täuschenden Gestalt auch noch der Möglichkeit eines täuschenden positiven Fühlerverkehrs. Sie müssen sich, um von ihren Wirten nicht aufgefressen zu werden, nicht bloß verummen, sondern sich auch noch aktiv als Ecitoninen aufspielen.“ So hat schon Wasmann sein Postulat vom „untrüglichen Sympathie-Instinkt“ selbst ad absurdum geführt, wenn ihm dabei auch nicht bewußt geworden sein mag, wie sehr der „Instinkt“ getrogen werden kann.

Ob außerdem andere Typen engerer Vergesellschaftung von Lycaenidenraupen mit Ameisen existieren, ist derzeit noch ganz offen. Als Symbiose kann kein einziger bekannt gewordener Fall interpretiert werden. Gelegentlich wird auch über freilebende Arten berichtet, für die der dauernde Ameisenbesuch unbedingt notwendig sei, weil das von diesen Raupen im Überfluß produzierte Sekret der Newcomerschen Drüse einer fortwährenden Wegnahme bedürfe, weil es sonst durch bakterielle Zersetzung den Tod der Raupe herbeiführe. Als solche Arten nennt Hinton (1951) u.a. *Anthene nigeriae* Auriv. und *Aphnaeus hutchinsoni* Neave. Diese Angaben müssen überprüft werden, weil sie auch über europäische Arten (z.B. *Arícia agestis* von Harrison 1905) gemacht wurden, bei denen sie nach meinen und anderen Befunden nicht zutreffen. Am ehesten könnten sie bei Raupen mit zusätzlichen Drüsen („dew patches“) wie *Spindasis natalensis* Dbl. et Hew. und *Crudaria leroma* Wllgr., über die Clark und Dickson (1956) berichten, stimmen.

Es gibt einzelne Arten der Lycaenidenraupen, die, zum Teil unabhängig von Ameisenbeziehungen, karnivor leben oder sich von Honigtau ernähren. Einige davon bringen es sogar fertig, Zikaden zu fangen, z.B. *Megalopalpus zymna* D.H. nach Lamborn (1914), *Aslauga purpurascens* Holl. nach Jackson (1937) und *Lachnocnema bibulus* F. nach Clark (1940). Sie kopieren mit Vibrationen ihrer stark verlängerten Thorakalbeine das Trillern der Ameisen, die diese Insekten gewöhnlich besuchen, und hemmen dadurch deren Fluchtreaktion. Über den Mechanismus dieser Verhaltensweisen ist so gut wie nichts bekannt.

Der Verfasser ist nicht der Ansicht, daß in dieser Arbeit alles Wesentliche über die ökologischen Beziehungen zwischen Lycaenidenraupen und Ameisen schon gesagt ist. Weitere Erscheinungen harren der Deutung. So verfügen die meisten bisher darauf unter-

suchten Lycaenidenpuppen über Stridulationsorgane, deren biologische Bedeutung ganz unklar ist.

Zusätzlich zu den von Downey (1966, 1967) genannten 86 Arten fand ich die Stridulationsorgane noch bei: *Thecla betulae*, *Laeosopis roboris*, „*Thecla*“ *palegon*, *Callophrys avis*, *Strymon acis*, *Lycaena alciphron*, *L. thersamon*, *L. belle*, *Polyommatus argester*, *P. daphnis*, *Nemeobius lucina*. Sie fehlen bei *Iolana iolas*.

Ob mit dem Stridulieren Parasiten vertrieben werden oder ob damit das Stridulieren der Ameisen kopiert werden soll, kann nur vermutet werden. Eine Prüfung der zweiten Möglichkeit schiene derzeit lohnender, da dem Stridulieren der Ameisen im Gegensatz zu früheren Auffassungen (Autrum 1936) nun doch biologische Bedeutung zukommen soll (Markl 1967).

Die Fortsetzung der Untersuchungen scheint mir in folgenden Punkten besonders wünschenswert:

1. Es sind weitere Arten eidonomisch und histologisch zu untersuchen. Verstärktes Augenmerk wäre auf Material aus dem indoaustralischen Raum, aus Afrika und aus Südamerika zu richten, wo am ehesten andere Typen gefunden werden können. Das Gleiche gilt für ethologische Untersuchungen, für die auch weitere Ameisenarten heranzuziehen wären. Reduktionsstadien von Organen und Verhaltensweisen sollen genauer untersucht werden.

2. Die Untersuchung der Organe und Strukturen ist, in erster Linie mit Hilfe ultraoptischer Methoden, zu verfeinern. Nur so kann man beispielweise über den Feinbau der Porenkuppeln bei *Feniseca*, *Phasis*, *Poecilmitis*, *Apodemia* usw. und dem der Linsenhaare bei *Nemeobius* mehr erfahren.

3. Die chemische Natur der Auslöser bestimmten Ameisenverhaltens muß noch eindeutig nachgewiesen werden, so wie es bei einigen Käferlarven schon geschehen ist.

4. Die Raupensekrete (Spurenreizstoffe der Porenkuppeln, Raupenhonig des Newcomerschen Organs) sind qualitativ zu untersuchen und mit den funktionell gleichwertigen Pheromonen der Ameisen zu vergleichen.

5. Der „Beliebtheitsgrad“ der Raupen- und Puppenarten bei Ameisen ist exakt festzustellen.

6. Die Physiologie und Ökologie der abgeleiteten Assoziationen (vorerst des Verhältnisses *Maculinea-Myrmica*) ist aufzuklären.

7. Die Evolution der Anpassungen der Lycaeniden an den Ameisenbesuch.

Die phylogenetischen Betrachtungen können auf den Lycaenidenpartner beschränkt werden, weil bisher nichts dafür spricht, daß die Ameisen irgend eine Anpassung an den Besuch von Lycaenidenraupen entwickelt haben.

Obwohl die Literatur über myrmekophile Lycaenidenraupen recht umfangreich ist, enthält sie doch nur spärliche Information, die die Evolution der Anpassungen rekonstruieren ließe. Noch ist die Zahl der genauer untersuchten Arten gering, die sich noch dazu nur auf einen Teil der bekannten Unterfamilien, meist auf die am stärksten abgeleiteten, verteilen.

Nach der Literatur zu schließen, dürfte es sowohl unter den früher als Lycaenidae s.str. als auch unter den früher als Riodinidae getrennt aufgefaßten Gruppen Arten geben, deren Raupen keine ökologischen Beziehungen der speziellen Art zu Ameisen unterhalten. Sicher ist zumindest das Fehlen von Newcomerschen Drüsen bei einem Teil der Arten beider Gruppen. Ob die Porenkuppeln bei Arten der Lycaenidae s.str. fehlen, ist nicht bekannt. Andererseits gibt es bei beiden großen Gruppen Arten, die enge Verhältnisse

mit Ameisen unterhalten. Da beide Gruppen zusammen zweifellos monophyletisch sind, was in ihrer jetzigen Zusammenfassung in eine Familie zum Ausdruck kommt, bleiben zwei Möglichkeiten: entweder sind die Organe, die auf Ameisen abgestimmt sind, innerhalb der Lycaenidae s.l. mehrfach unabhängig voneinander entstanden, oder sie sind monophyletisch.

Über das Vorkommen von Porenkuppeln sind wir sehr schlecht unterrichtet. Außer den Angaben in dieser Arbeit sind einige andere verwertbar, die sich aber nur auf nahe Verwandte der hier untersuchten Arten beziehen. *Nemeobius lucina* (Hamearinae) hat keine Porenkuppeln, hingegen kommen solche bei allen anderen hier untersuchten Arten vor. Ich vermute, daß sie monophyletisch aufgetreten sind und bei allen Arten beibehalten wurden. Eine Reduktion kommt mir unwahrscheinlich vor, da die Porenkuppeln die Grundlage für das nicht aggressive Verhalten der Ameisen sind und deshalb einen Selektionsvorteil bedeuten, der höchstens in Einzelfällen auf lange isoliert gewesen, und

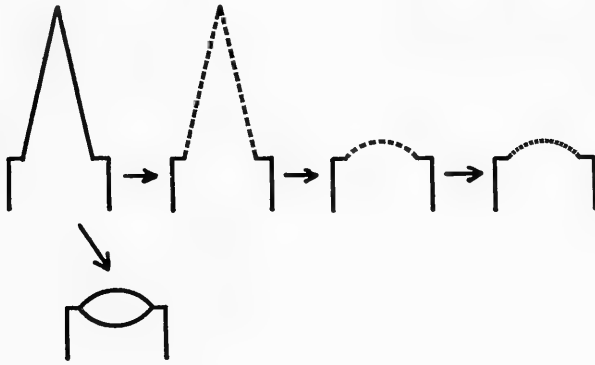


Abb. 25. Mutmaßliche Phylogenie der Porenkuppeln. Von links: normales Haar, sezernierendes Haar (hypothetisch), Porenkuppel mit weiten Poren, Porenkuppel mit undeutlichen Poren (wie z.B. bei *Phasis thero*). Unten: Linsenhaar

ameisenfreien Inseln wegfallen würde. Diesen Gesichtspunkt könnte man z.B. an *Vaga blackburni* Tuely aus Hawaii nachprüfen, wo es nach Zimmerman (1958) nur neu eingeschleppte Ameisen gibt. Die besondere Ausbildung der Porenkuppeln muß als Endprodukt einer Entwicklung angesehen werden, an deren Ausgang normale Haare standen, die aber schon das wirksame Sekret abgaben (Abb. 25). Die endgültige Form der Porenkuppeln ist wohl erst nach ihrer chemischen Funktionstüchtigkeit entstanden. Eine Untersuchung von afrikanischen und indoaustralischen Lycaenidenraupen sollte zeigen, ob es bei den als ursprünglich angesehenen unter ihnen solche Vorstufen gibt. Die Verteilung der Porenkuppeln über die Oberfläche der Raupen sagt wahrscheinlich nur in niederen taxonomischen Kategorien etwas phylogenetisch Brauchbares aus, da keine allgemeinen Kriterien für die Leserichtung solcher Differenzierungen bestehen. So wäre eine diffuse Verteilung gegenüber lokalen Anhäufungen als ursprünglich anzusehen, aber gerade abgeleitete Arten (*Maculinea* spp., *Fixsenia pruni*) tendieren zur Auflösung von Anhäufungen. Andere vermutlich abgeleitete Arten (*Thecla betulae*, *Quercusia quercus*, *Lycaena* spp.) tendieren zur Anhäufung von Porenkuppeln an den Flanken der Raupe, aber gerade diese Anordnung gibt es bei den Erstraupen aller untersuchter Arten, die

demnach auch primär sein kann. Es ist aber zu erwarten, daß in der nächsten Zeit mehr Informationen über die Verteilung der Porenkuppeln vorliegen werden, weil ihre Überprüfung technisch keine Schwierigkeiten bereitet.

Es bliebe noch der Status der Linsenhaare zu besprechen, die in der Gestalt den Porenkuppeln ähnlich sind, sich von ihnen aber durch das Fehlen der Poren unterscheiden. Er müssen allerdings die Ergebnisse allfälliger elektronenoptischer Untersuchungen abgewartet werden, die Genaueres über Struktur und Bildung der Poren aussagen. Man könnte der Meinung sein, daß die Linsenhaare durch Reduktion der Poren aus funktionslos gewordenen Porenkuppeln entstanden sind. Dagegen spricht folgendes: Erstens wäre nicht einzusehen, warum die Raupen ein so vorzügliches Schutzmittel gegen Ameisen abbauen sollten; die Raupe von *Nemeobius lucina* kommt im Freiland nach wie vor mit Ameisen zusammen. Zweitens würde das Lagekriterium eine Homologie der Linsenhaare

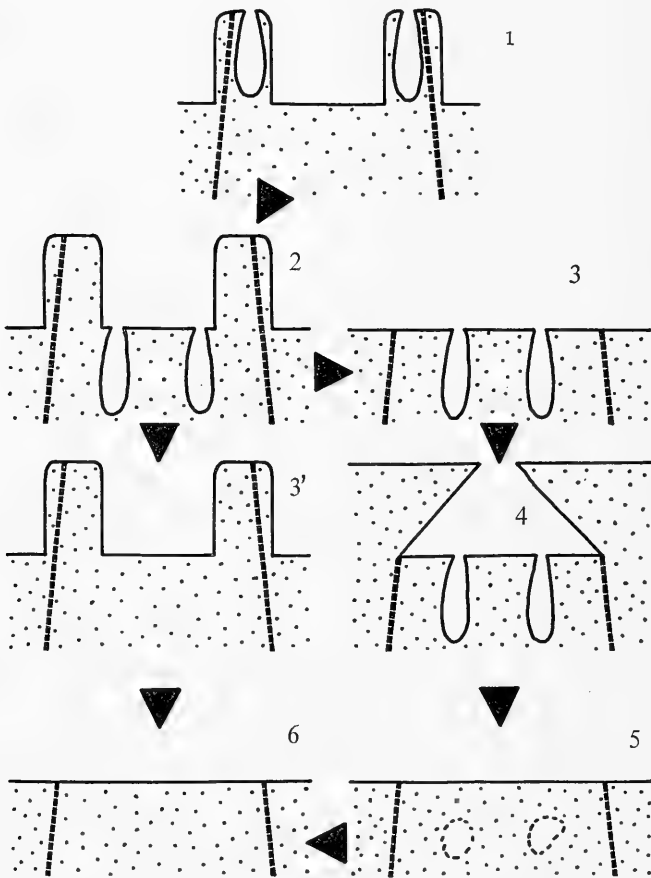


Abb. 26. Vermutliche Phylogenie der Tentakel und der Newcomerschen Drüsen bei Lycaenidenraupen, schematisch, mit Beispielen für das jeweilige Stadium. 1. Tentakel mit distaler Drüsenmündung (*Anatole*). 2. Drüsenmündung von der Tentakelspitze nach basal verlagert (hypothetisch). 3. Tentakel fehlen, paarige Drüsen münden getrennt (*Theope*). 3'. Drüsen reduziert, Tentakel verbleiben (*Phasis*). 4. Drüsen münden in eine gemeinsame Falte: Newcomersches Organ. 5. Reduktion dieses Organs (*Strymonidia acaciae*). 6. Beide Organe reduziert (*Thecla*, *Lycaena*)

mit den normalen Haaren in höherem Grade wahrscheinlich machen als eine mit den Porenkuppeln: Entspricht die Verteilung der Linsenhaare dem allgemeinen Verteilungsmodus der Haare, so sind sie eher direkt von diesen abzuleiten. Das ist bei Raupe und Puppe von *Nemeobius lucina* der Fall, die keine Porenkuppeln haben, und es stimmt auch bei den anderen untersuchten Arten, die neben Porenkuppeln auch Linsenhaare haben. Würden die Linsenhaare aber Anhäufungen in ähnlichen Mustern zeigen wie die Porenkuppeln, dann könnte man sie als reduzierte Porenkuppeln ansehen. Einer solchen Verteilung folgen die entsprechenden Gebilde bei *Phasis thero*, *Poecilmitis thysbe*, *Fenisecca tarquinius* und *Apodemia mormo*, die man also, auch wenn ihre Poren nicht erkennbar wären, als abgeleitete Porenkuppeln bezeichnen kann.

Über die größeren und schon länger bekannten Organe, die Tentakel und die Newcomerschen Drüsen, kann mehr gesagt werden. Es steht fest, daß diese Organe innerhalb der Familie nicht überall in gleicher Ausprägung vorhanden sind.

Ausstülpbare Organe sind von verschiedenen Körperstellen beschrieben worden. Gemeinsam ist ihnen allen die paarige Ausbildung. Möglicherweise sind sie untereinander homolog, wenn auch ihr Bau nicht überall gleich sein mag. Homolog sind sie ferner bestimmten Epidermisbezirken in Verbindung mit einem Transversalmuskel. Genaueres darüber kann nur ein Studium von Zwischenformen aussagen, da die Ontogenie dieser Tentakel wegen ihrer Merkmalsarmut kaum Aussagen hierüber zuläßt. Das vorhandene mitteleuropäische Material ist zu gleichförmig, und eventuelle Zwischenformen müßten in dem reichen Artenbestand der Tropen erst ausfindig gemacht werden. Viel wäre schon gewonnen, wenn über die Homologie der ausstülpbaren Organe, wie sie bei *Anatole*, *Hamearis*, *Theope* und *Nymphidium* beschrieben wurden (Ross 1966, Bourquin 1953, Bruch 1926, Guppy 1904), Klarheit bestünde. Ich glaube aber nicht, daß die Zahl der Typen der verschiedenen angepaßten Organe der Lycaenidenraupen wesentlich höher ist als die bisher bekannte, weshalb ich eine ganz hypothetische und vorläufige Homologisierung versuche. Die Newcomerschen Drüsen liegen bei allen darauf untersuchten Arten im 7. Abdominalsegment und haben dort die Ausführungsöffnung. Bei zwei südafrikanischen Arten (*Spindasis natalensis* und *Crudaria leroma*) haben Clark und Dickson (1956) weitere Ausführungsöffnungen auf weiteren Segmenten gefunden, bei denen aber über die darunter liegenden Drüsen nichts bekannt ist.

Generell kann man eine Vielzahl von Organen gegenüber der Einzahl als ursprünglich ansehen, ebenso eine segmentale Anordnung gegenüber einer lokalisierten. Wenn wir die ausstülpbaren und „Raupenhonig“ sezernierenden Organe gemeinsam betrachten, können wir eine hypothetische Urform der Raupe konstruieren, die auf allen Segmenten je ein Paar ausstülpbarer Drüsenorgane hat. Von ihr können wir die verschiedenen bekannten Ausbildungsformen ableiten (Abb. 26). Einmal kann die Drüse die Verbindung mit dem ausstülpbaren Hautteil verlieren und sich eine nicht vorstülpbare Mündung zulegen, wodurch ein funktionslos gewordener Tentakel entsteht, der aus irgendwelchen Gründen weiter beibehalten wird. Mehrere Drüsen können ihre Mündungen zusammenlegen: es kann sich das auf jedem Segment liegende Paar einer medianen Mündung bedienen. Es können aber auch die Paare der hintereinander liegenden Segmente gemeinsame Mündungen bilden. So kann man die Vierzahl der Drüsenblasen im Newcomer-Organ der erwachsenen Raupen deuten. Die in jüngeren Metamorphosestadien anzutreffende Zweizahl würde einem früheren phylogenetischen Zustand entsprechen.

Von diesen hypothetischen Ausgangsformen kann man auch die eversiblen und

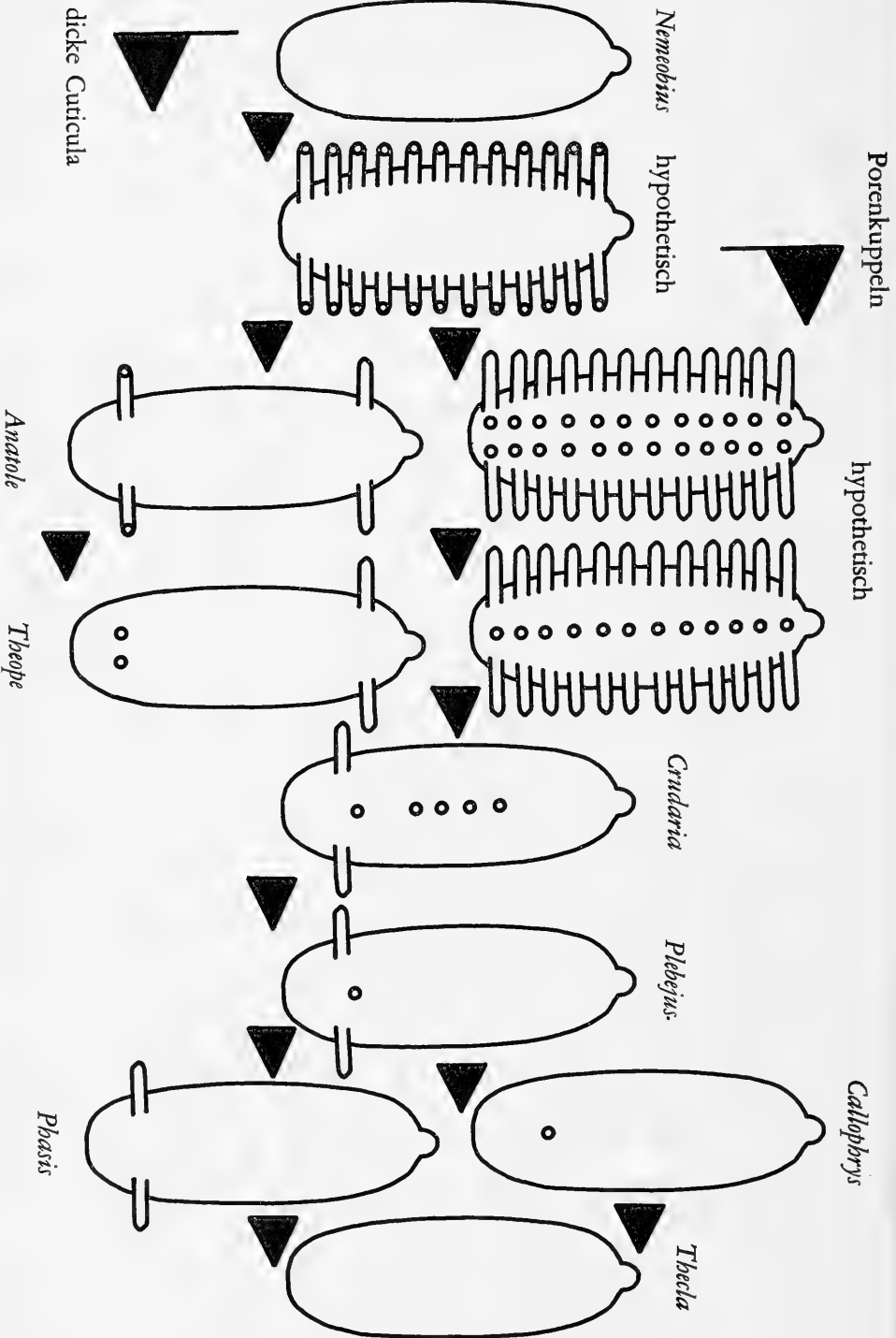


Abb. 27. Vermutliche Phylogenie der ausstülpbaren und sezernierenden Organe bei Lycenidenraupen. Die Namen bei den Figuren stehen als Beispiele für die Ausprägungstypen und deuten keine Abstammung dieser Arten voneinander. A: ausstülpbares Organ mit Drüse; N: do. ohne Drüse; O: sezernierendes Organ

sezernierenden Organe der genannten Hamearinae ableiten (Abb. 27).

Ein weiterer Entwicklungsschritt wäre die totale Reduktion dieser Organe. Reduktionsphasen des Newcomerschen Drüsenorgans haben wir offenbar bei *Strymonidia acaciae*, *Strymon melinus* und *Fixsenia pruni* vor uns. Eine Reduktion der Tentakel hat zweifelsohne in vielen Fällen unabhängig voneinander stattgefunden, wie die Tabelle 3 nahelegt: in mehreren Unterfamilien können die Tentakel bei einander relativ nahe verwandten Arten, sogar innerhalb derselben Gattung, vorhanden sein oder fehlen. Man bleibt nur noch die Erklärung schuldig, warum diese aufwendigen Organe zuerst angelegt, später aber bis zum totalen Verschwinden reduziert worden sein sollen. Ich glaube, daß man diesen Vorgang im Zusammenhang mit dem Vorhandensein der Porenkuppeln sehen muß. Sowohl diese als auch die Raupenhonig sezernierenden Organe dienen der gleichen Funktion: die Aggression der Raupen zu verhindern. Dabei sind die Porenkuppeln aber wirksamer, wie die Verhaltensexperimente nahelegen. Es ist zu vermuten, daß die ever-siblen, sezernierenden Organe phylogenetisch zuerst entwickelt, später aber, nachdem die wirksameren Porenkuppeln sich ausgebildet hatten, schrittweise reduziert wurden. Das Endprodukt dieser Entwicklung ist die Raupe, die nur mehr Porenkuppeln hat. Bei den Puppen der Lycaeniden scheint dieser Prozeß weiter vorgeschritten und bei mehr Arten als bei den Raupen schon abgeschlossen zu sein.

Ob die großen, drüsigen Organe der Raupen etwas mit den Versonschen Drüsen zu tun haben, bliebe noch zu untersuchen. Drüsige, ausstülpbare Gebilde bei den Lymantriidae sind von Klatt (1908) mit diesen homologisiert worden. Die Annahme einer näheren Verwandtschaft der Lycaeniden mit den Lymantriiden wäre aber aus der Luft gegriffen, weil ausstülpbare Organe bei Raupen sehr verbreitet sind.

Die dicke Cuticula und ihre Faltenbildung sind sicherlich sehr alte Anpassungen, die unabhängig von den Drüsen und offenbar noch vor ihnen entstanden sind. Das kann man an *Nemeobius lucina* sehen, dessen Raupe zwar eine dicke Cuticula, aber weder Porenkuppeln noch Newcomer-Organ oder Tentakel hat. Ebenfalls sehr früh muß der Schlagreflex abgebaut worden sein. Allerdings kann die vermutete mutative Erhöhung seines auslösenden Schwellenwertes wieder rückgängig gemacht worden sein, so daß er bei manchen abgeleiteten Lycaenidenraupen (*Phasis thero*!) wieder wirken kann.

Die Faktoren, die bei einzelnen Raupenarten (*Maculinea*!) eine enge, einseitig abhängige Vergesellschaftung mit Ameisen bedingen, haben sicherlich in mutativen Verhaltensänderungen ihren Ausgangspunkt. Allerdings ist hier die Situation derart komplex, daß auch eine sehr vorsichtige Deutung unter dem absoluten Mangel an gesicherten Befunden leiden müßte. Auf keinen Fall kann man den simplifizierenden und lamarckistischen Ausführungen von Balduf (1938) und Hering (1926) zustimmen. Hingegen sind die Überlegungen von Brues (1936) akzeptabel.

Als abschließender wichtiger Gesichtspunkt muß die Einmaligkeit und Spezifität der Beziehungen der Lycaeniden zu den Ameisen herausgestellt werden. Es sind keine anderen Insekten bekannt, die mit Lycaenidenraupen ein enges, nicht aggressives Verhältnis eingehen. Andererseits fehlen allen anderen sozialen Insekten jegliche Beziehungen zu diesen Raupen, und es gibt auch keine Parallelen dazu. Bei Apiden, Vespiden und Termiten gibt es zwar die allgemein von Abfällen lebenden Tineiden und auch fallweise einzelne Pyraliden, darüber hinaus aber nur Einmieter bzw. Synöken aus anderen Insektenordnungen. Hering (1926: 404) deutet an, daß möglicherweise die aberrante Unterfamilie Himantopterinae der Zygaenidae mit Termiten in näheren Beziehungen stünde, doch scheinen neue Meldungen darüber ausgeblieben zu sein. Die Lycaeniden entwickelten in

„gezielter“ Anpassung an die Lebensweise der Ameisen anatomische, ethologische und physiologische Besonderheiten frühestens zu der Zeit, in der die betreffenden Ameisengruppen im Zusammenhang mit der Evolution anderer Organismen (Homoptera!) bzw. ihrer eigenen Metamorphosestadien die entsprechenden Verhaltensweisen und anatomischen Merkmale ausbildeten. Es darf darüber hinaus angenommen werden, daß die Ameisenbeziehungen für die Familie Lycaenidae ein so wesentlicher Evolutionsfaktor waren, daß sie unter anderem an der Entstehung der großen Artenzahl der Familie ihren Anteil haben mögen.

ZUSAMMENFASSUNG

Das Verhalten von 52 europäischen Ameisenarten gegenüber 34 Arten europäischer und zwei Arten südafrikanischer Lycaenidenraupen und 11 Arten europäischer Lycaenidenpuppen sowie das Verhalten der Raupen diesen Ameisen gegenüber wird in Freiland- und Laborversuchen untersucht. Im Zusammenhang damit werden Anatomie und Histologie der angepaßten Organe von 63 Arten Lycaenidenraupen und 39 Arten Lycaenidenpuppen aus 12 Unterfamilien dargestellt.

Die meisten Arten der Lycaeniden sind in ihrem Raupen- und Puppenzustand fakultativ mit Ameisen vergesellschaftet und zeigen ethologische, physiologische und anatomische Anpassungen an den Ameisenbesuch, die mit Hilfe von Signalkopien eine Aggression der Ameisen verhindern. Einzelne Arten der Lycaeniden unterhalten darüber hinaus enge, gattungsspezifische Beziehungen zu bestimmten Ameisen und sind als Sozialparasiten von ihnen abhängig. Als Symbiose kann kein einziger bekannt gewordener Fall der Vergesellschaftung gedeutet werden. Über die Evolution der Anpassungen werden Vorstellungen entwickelt.

LITERATUR

- Aigner-Abafi, L., 1899, Myrmekophile *Lycaena*-Raupe. Ill. Z. Ent. (Neudamm) 3: 185—186.
 ———, 1899, Über die myrmekophile *Orion*-Raupe. Ill. Z. Ent. 4: 124.
 ———, 1900, *Lycaena jolas* O. Ill. Z. Ent. 5: 225—226.
 Auel, H., 1928, Kleine biologische Mitteilungen (Lep.). Ent. Z. 42: 54.
 Aurivillius, C., 1884, ohne Titel. Ent. Tidskr. 5: 190.
 Autrum, H., 1936, Über Lautäußerungen und Schallwahrnehmung bei Arthropoden. I. Untersuchungen an Ameisen. Eine allgemeine Theorie der Schallwahrnehmung bei Arthropoden. Z. vgl. Physiol. 23: 332—373.
 Ayre, G. L., 1959, Food habits of *Formica subnitens* Creighton (Hym: Form.) at Westbank, British Columbia. Ins. soc. 6: 105—114.
 ———, 1960, Der Einfluß von Insektennahrung auf das Wachstum von Waldameisenvölkern. Naturwiss. 47: 502—503.
 Ayyar, T. V. R., 1929, Notes on some Indian Lepidoptera with abnormal habits. J. Bombay nat. Hist. Soc. 33: 668—675.
 Balduf, W. V., 1931, Carnivorous moths and butterflies. Illin. State Acad. Sci. Trans. 24: 156—164.
 ———, 1938, The rise of entomophagy among Lepidoptera. Amer. Nat. 72: 358—379.
 Bartel, M., 1914, Über einige Lepidopteren-Arten der Uralsteppen. Mitt. Münch. Ent. Ges. 5: 5—25.
 Barth, R., 1954, Estudos histológicos nas células glandulares dos insetos peconhentos. II. Os órgãos urticantes da lagarta de *Megalopyge albicollis superba* Edwards (Lepidoptera, Megalopygiidae). Mem. Inst. Osw. Cruz. 52: 125—147.
 Beck, H., 1961, Vergleichende Untersuchungen über einige Verhaltensweisen von *Polyergus rufescens* Latr. und *Raptiformica sanguinea* Latr. Ins. soc. 8: 1—11.
 Bell, T. R., 1915—1920, The Common Butterflies of the Plains of India. J. Bombay nat. Hist. Soc. 23: 482 ff.—27: 32.

- Bernard, F., 1951, Super-Famille des Formicoidea Ashmead, 1905, in: Grassé, *Traité de Zoologie* 10 (2): 997—1104, Paris.
- Beuret, H., 1953—1961, *Die Lycaeniden der Schweiz*. Basel.
- Bischoff, 1909, ohne Titel. *Berliner Ent. Z.* 54: (19).
- Bodenheimer, F. S. & H. Z. Klein, 1930, Über die Temperaturabhängigkeit von Insekten. II. Die Abhängigkeit der Aktivität bei der Ernteameise *Messor semirufus* E. André von Temperatur und anderen Faktoren. *Z. vgl. Phys.* 11: 345—385.
- Bourquin, F., 1953, Notas sobre la metamorfosis de *Hamearis susanae* Orfila, 1953 con oruga mirmecófila (Lep. Riodin.). *Rev. Soc. ent. argent.* 16: 83—87.
- Brian, M. V., 1955, Food collection by a Scottish ant community. *J. Anim. Ecol.* 24: 336—351.
- Bruch, C., 1926, Orugas mirmecofilas de *Hamearis epulus signatus* - Stich. *Rev. Soc. ent. argent* 1: 1—9.
- Brues, C. T., 1936, Aberrant feeding behaviour among insects and its bearing on the development of specialized food habits. *Quart. Rev. Biol.* 11: 305—319.
- Brun, R., 1952, Das Zentralnervensystem von *Teletomyrmex schneideri* Kutt. ♀ (Hym. Formicid.). *Mitt. Schweiz. Ent. Ges.* 25: 73—86.
- Cavill, G. W. K. & P. L. Robertson, 1965, Ant Venoms, Attractants, and Repellents. *Science* 149: 1337—1345.
- Chapman, T. A., 1902, On the larva of *Liphyra brassolis* Westw. *Entomologist* 35: 225—228, 252—255.
- , 1904, Notes towards a life-history of *Thestor ballus*. *Ent. Rec.* 16: 254—260, 277—284.
- , 1910, *Agriades coridon* and ants. *Ent. mon. Mag.* 46: 215.
- , 1911, On the early stages of *Latorina* (*Lycaena*) *orbitulus*, an myrmecophilous Plebeiid 'Blue' butterfly. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1911: 148—159.
- , 1912, On the early stages of *Albulina pheretes*, a Myrmecophilous Plebeiid blue butterfly. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1912: 393—406.
- , 1914, A Contribution to the Life History of *Agriades thersites* Cantener. *Trans. Ent. Soc. Lond.* 1914: 285—308.
- , 1915, Contributions to the Life History of *Polyommatus eros*. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1914: 469—481.
- , 1915a, A Contribution to the Life-History of *Plebejus zephyrus* v. *lycidas*. *Trans. Ent. Soc. Lond.* 1914: 482—484.
- , 1915b, On the early stages of *Latorina* (*Lycaena*) *pyrenaica* Boisd. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1915: 397—410.
- , 1915c, A contribution to the Life History of *Agriades escheri*, Hb. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1915: 411—423.
- , 1915d, Notes on the early stages of *Scolitantides orion*, Pall. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1915: 424—427.
- , 1916, What the larva of *Lycaena arion* does during its last instar. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1915: 291—297.
- , 1916a, Observations completing an outline of the Life-History of *Lycaena arion*, L. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1915: 298—312.
- , 1918, On the life history of *Lycaenaalcon*, F. *Etud. Lep. Comp.* 16: 277—300.
- , 1919, Notes on *Lycaenaalcon* F., as reared in 1918—1919. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1919: 443—449.
- , 1919a, Contributions to the Life History of *Lycaena euphemus* Hb. *Trans. ent. Soc. Lond.* 1919: 450—465.
- Chrétien, P., 1915, Note sur quelques Lycaenidae de la faune française (Lep.). *Bull. Soc. ent. Fr.* 1915: 135—139.
- Clark, G. C., 1940, On the life-histories of some South African Lepidoptera. *J. ent. Soc. S. Afr.* 3: 42—56.
- , 1942, On the life-histories of some South African Lepidoptera. Part II. Rhopalocera. *J. ent. Soc. S. Afr.* 5: 111—118.
- & C. G. C. Dickson, 1956, The honey gland and tubercles of larvae of the Lycaenidae. *Lep. News* 10: 37—43.
- , 1956a, Proposed classification of South African Lycaenidae from the early stages. *J. ent. Soc. S. Afr.* 19: 195—215.

- Clark, G. C. & C. G. C. Dickson, 1960, The life-histories of two species of *Thestor* (Lepidopt.: Lycaenidae). J. ent. Soc. S. Afr. 23: 278—283.
- Clarke C. A., 1954, Breeding the Large Blue Butterfly in Captivity. Ent. Rec. 60: 210.
- Clausen, C. P., Entomophagous insects. New York: Hafner 1962 (Neudruck von 1940).
- Clench, H. K., 1955, Revised classification of the butterfly family Lycaenidae and its allies. Ann. Carnegie Mus. (Pittsb.) 33: 261—274.
- Cripps, C. & T. H. E. Jackson, 1940, The life history of *Lachnocnema bibulus* (Fab.) in Kenya (Lepidopt. Lycaenidae). Trans. R. ent. Soc. Lond. 90: 449—452.
- D—S, 1785, Entomologische Fragmente, in: Fuessly, Neues Magazin für die Liebhaber der Entomologie 2: 364—387.
- Dadd, 1909, ohne Titel. Berl. Ent. Z. 54: (20).
- Dethier, V. G., 1937, Cannibalism among Lepidopterous Larvae. Psyche 44: 110—115.
- Dickson, C. G. C., 1947, The life-history of *Phasis thysbe* L. var. *nigricans* Aur. J. ent. Soc. S. Afr. 9: 178—192.
- Diehl, F., 1930, Die erste erfolgreiche Zucht von *Lyc. alcon* F. und Beobachtungen über die Biologie der ersten Stände dieses Schmetterlings. Int. ent. Z. (Guben) 24: 35—42.
- Dodd, F. P., 1902, Contribution to the life-history of *Liphyra brassolis* Westw. Entomologist 35: 153—156, 184—188.
- Donisthorpe, H., 1916, Myrmecophilous notes for 1915. Ent. Rec. 28: 33—37.
- , 1927, The guests of British Ants. London: Routledge.
- Downey, J. C., 1965, Thrips Utilize Exsudations of Lycaenidae. Ent. News 76: 25—27.
- , 1966, Sound production in pupae of Lycaenidae. J. Lep. Soc. 20: 129—155.
- , 1967, Sound production in Netherland Lycaenidae. Ent. Ber. 27: 153—157.
- Ehrhardt, R., 1914, Über die Biologie und Histologie der myrmecophilen Organe von *Lycaena orion*. Ber. Naturf. Ges. Freiburg i. Br. 20: XC—XCVIII.
- Ehrlich, P. R., 1957, The higher systematics of the Butterflies. Lep. News 11: 103—106.
- , 1958, The comparative morphology, phylogeny and higher classification of the butterflies (Lepidoptera: Papilionoidea). Univ. Kansas Sci. Bull. 39: 305—370.
- Eichhorn, O., 1962, Zur Ökologie der Ameisen mitteleuropäischer Gebirgswälder. Habil. schrift Forstl. Fak. Univ. Göttingen.
- , 1964, Zur Verbreitung und Ökologie der hügelbauenden Waldameisen in den Ostalpen. Z. ang. Ent. 54: 253—289.
- Eidmann, H., 1927, Ameisen und Blattläuse. Biol. Zentralbl. 47: 537—556.
- Eisner, T. & W. L. Brown, 1958, The Evolution and Social Significance of the Ant Proventriculus. Proc. 10. Int. Congr. Ent. (Montreal) 2: 503—508.
- Elfferich, N.W., 1963, Blauwtjesrupsen en mieren. De Levende Natuur 66: 145—155.
- , 1963a, Kweekervaringen met *Maculinea alcon* Schiff. Ent. Ber. 23: 46—52.
- , 1965, Enige opmerkingen over de biologie van *Plebejus argus* L. Ent. Ber. 25: 26—31.
- Eltringham, H., 1940, The Larval Gland in *Lachnocnema bibulus* (Fab.). Trans. R. ent. Soc. Lond. 90: 452—453.
- Escherich, K., 1906, Die Ameise. Braunschweig: Vieweg.
- Fiori, G., 1957, „*Strymon ilicis*“ Esp. (Lep. Lyc.). Boll. Ist. Ent. Univ. Bologna 22: 205—256.
- Free, J.B., 1956, A study of the stimuli which release the food begging and offering responses of worker honeybees. Brit. J. Anim. Behaviour 4: 94—101.
- Freyer, C. F., Neuere Beiträge zur Schmetterlingskunde 2: 121—122. Augsburg 1836.
- Frohawke, F. W., 1903, The earlier stages of *Lycaena orion*. Entomologist 36: 57—60.
- , 1904, Life History of *Lycaena argiades*. Entomologist 37: 245—249.
- , 1906, Completion of the Life History of *Lycaena arion*. Entomologist 39: 145—147.
- , 1908, Life-history of *Lycaena acis*. Entomologist 41: 161—167.
- , 1913, Notes on the life-history of *Lycaena arion*. Entomologist 46: 321—324.
- , 1916, Further observations on the last stage of the larva of *Lycaena arion*. Trans. ent. Soc. Lond. 1915: 313—316.
- , 1924, Natural history of British Butterflies. 2 vol. London.
- Gillmer, M., 1903, Die Entwicklungsgeschichte von *Lycaena arion*, Linn. Ent. Z. 17: 37—39, 41—43.
- , 1908, Das Überwinterungs-Stadium der Raupe von *Lycaena alcon*. Int. Ent. Z. 2: 239—240

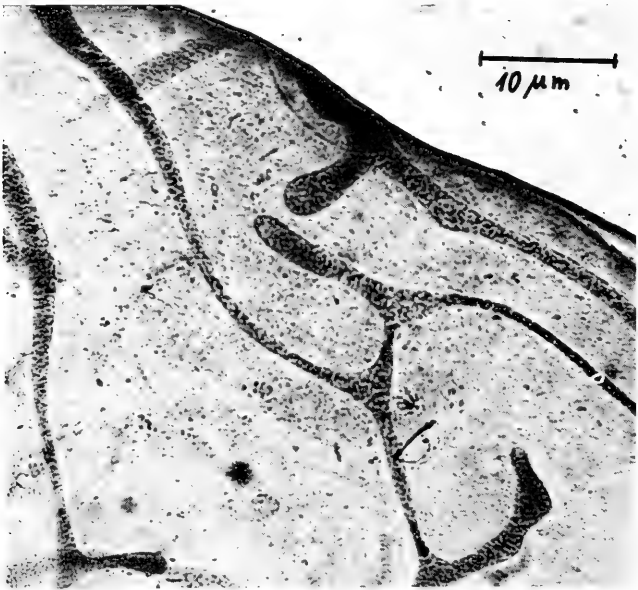
- Gösswald, K., 1932, Ökologische Studien über die Ameisenfauna des mittleren Maingebietes. Z. wiss. Zool. 142: 1—156.
- , 1935, Über Ameisengäste und -schmarotzer des mittleren Maingebiets. Ent. Z. 48: 176.
- , 1951, Zur Ameisenfauna des Mittleren Maingebietes mit Bemerkungen über Veränderungen seit 25 Jahren. Zool. Jb. Syst. Ökol. 80: 507—532.
- , Unsere Ameisen. 2 vol., Stuttgart: Kosmos 1954/1955.
- , Halberstadt, K., 1961, Zur Ameisenfauna der Rhön. Abh. Naturw. Ver. Würzburg 2: 27—34.
- Goetsch, W., 1929, Untersuchungen an getreidesammelnden Ameisen. Naturwiss. 17: 221—226.
- , Vergleichende Biologie der Insekten-Staaten. 2 Aufl. Leipzig: Geest & Portig 1953.
- , Eisner, H., 1930, Beiträge zur Biologie körnersammelnder Ameisen. II. Teil. Z. Morph. Ök. Tiere 16: 371—452.
- Gross, F. J., 1959, Beobachtungen und Experimente zu einigen Reflexen von Raupen. Bonner Zool. Beitr. 10: 160—171.
- Guenée, M., 1867, D'un organe particulier que présente une chenille de *Lycaena*. Ann. Soc. ent. Fr. 7: 665—668.
- Guppy, J., 1904, Notes on the habits and early stages of some Trinidad Butterflies. Trans. ent. Soc. Lond. 1904: 225—228.
- Harrison, J. W. H., 1905, Observations on *Polyommatus astrarche*. Ent. Rec. 17: 267—269.
- Haskins, C. P., Whelden, R. M., 1954, Note on the exchange of ingluvial food in the genus *Myrmecia*. Ins. soc. 1: 33—37.
- Heims, A., 1956, Über die Kutikulamuster der Wachsmotte *Galleria mellonella*. Roux Arch. 148: 538—568.
- Henke, K., 1953, Über Zelldifferenzierung im Integument der Insekten und ihre Bedingungen. J. Embr. Exper. Morph. 1: 217—226.
- Hepp, A., 1930, Der Fund einer Puppe von *Lycaena arion* L. im Freiland. Ent. Anz. 10: 433—435.
- Hering, M., Biologie der Schmetterlinge. Berlin: Springer 1926.
- Herzig, J., 1938, Blattlausmelkende Fliegen. Zool. Anz. 121: 18—20.
- Hinton, H. E., 1951, Myrmecophilous Lycaenidae and other Lepidoptera — a summary. Proc. South Lond. Ent. Nat. Hist. Soc. 1949—1950: 111—175.
- Hobert, G., 1930, Die Schmetterlings-Fauna (Macrolepidoptera) von Mühlhausen in Thür. und Umgebung. Ent. Z. 44: 94.
- Hölldobler, B., 1967, Zur Physiologie der Gast-Wirt-Beziehungen (Myrmecophilie) bei Ameisen. I. Das Gastverhältnis der *Atemeles*- und *Lomechusa*-Larven (Col. Staphylinidae) zu *Formica* (Hym. Formicidae). Z. vgl. Phys. 56: 1—21.
- Hübner, J., Beiträge zur Geschichte der Schmetterlinge. Augsburg 1786—89.
- Ishimura, K., 1938, Life-history of *Lycaenopsis argiolus ladonides* de l'Orza. Kontyû (Tokyo) 12: 14—23.
- Iwase, T., 1953, Aberrant feeders among Japanese Lycaenid larvae. Lep. News 7: 45—46.
- , 1955, The sixth aberrant feeder in Japan — *Spindasis takanonis* (Lyc.). Lep. News 9: 13—14.
- Jackson, T. H. E., 1937, The early stages of some African Lycaenidae, with an account of the larval habits. Trans. R. ent. Soc. Lond. 86: 201—238.
- Janmouille, E., 1960, Quelques observations sur la chenille de *Maculinea xerophila* Bger (Lycaenidae). Lambill. 60: 5—7.
- Jarvis, F. V. L., 1958—1959, Biological Notes on *Aricia agestis* (Schiff.) in Britain. Ent. Rec. 70: 141—148, 169—178, 71: 169—178.
- Klatt, B., 1908, Die Trichterwarzen der Lipararidenlarven. Zool. Jb. Anat. 27: 135—170.
- Kloft, W., 1959, Versuch einer Analyse der trophobiontischen Beziehungen von Ameisen zu Aphiden. Biol. Zbl. 78: 863—870.
- Kontuniemi, T., 1945, Wie überwintert *Glaucopsyche* (*Lycaena*) *alexis* Poda f. *schneideri* Strand (Lep., Lycaenidae). Ann. ent. fenn. 11: 124.
- Krodel, E., 1904, Durch Einwirkung niederer Temperaturen auf das Puppenstadium erzielte Aberrationen der *Lycaena*-Arten: *corydon* Poda und *damon* Schiff. (Lep.). Allg. Z. Ent. 9: 103—106.
- Krumins, R., 1952, Die Borstenentwicklung bei der Wachsmotte *Galleria mellonella* L. Biol. Zbl. 71: 183—210.

- Kutter, H., 1926, Züchtung von Ameisen. In: Abderhalden, Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden IX/1/2/3, Lief. 207, pp. 485—512.
- , 1961, Bericht über die Sammelaktion schweizerischer Waldameisen der *Formica-rufa*-Gruppe 1960/61. Schweiz. Z. Forstwesen 1961: 788—797.
- , 1965, *Formica nigrigans* Em. (= *cordieri* Bondr.) bona species? Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 37: 138—150.
- Lamborn, W. A., 1914, On the Relationship between certain West African Insects, especially Ants. Lycaenidae and Homoptera. Trans. ent. Soc. Lond. 1913: 436—498.
- Lange, E., 1919, Beitrag zur Biologie von *Lycaena coridon* Poda. Dt. Ent. Z. Iris 33: 9—26.
- Lange, R., 1960, Modellversuche über den Nahrungsbedarf von Völkern der Kahlrückigen Waldameise *Formica polyctena* Först. Z. ang. Ent. 46: 200—208.
- Lawrence, D. A. & J. C. Downey, 1966, Morphology of the immature stages of *Everes comyntas* Godart (Lycaenidae). J. Res. Lep. 5: 61—96.
- Lecharles, L., 1955, Myrmecophilie. Rev. fr. Léop. 15: 106.
- Lenz, F., 1917, Der Erhaltungsgrund der Myrmecophilie. Z. indukt. Abst. Vererb. lehre 18: 44—46.
- Lower, H., 1956, Terminology of the insect integument. Nature (Lond.) 178: 1355—1356.
- Maidl, F., 1933, Die Lebensgewohnheiten und Instinkte der staatenbildenden Insekten. Wagner: Wien.
- Malicky, H., 1961, Über die Ökologie von *Lycaeides idas* L., insbesondere über seine Symbiose mit Ameisen. Z. Arbgen. Öst. Ent. 13: 33—49.
- , 1968, Über den jahreszeitlichen Aktivitätsverlauf der Ameisen (Formicidae, Hymenoptera) auf den Apetloner Hutweiden (Burgenland). Wiss. Arb. Bgld. 40: 79—82.
- , 1969, Übersicht über Präimaginalstadien, Bionomie und Ökologie der mitteleuropäischen Lycaenidae (Lepidoptera). Mitt. Ent. Ges. Basel N.F. 19: 25 ff.
- Markl, H., 1967, Die Verständigung durch Stridulationssignale bei Blattschneiderameisen. I. Die biologische Bedeutung der Stridulation. Z. vgl. Phys. 57: 299—330.
- Maslowscy, L. & M., 1923, Z biologiji motyla: *Lycaena eumedon* Esp. Polskie Pismo Ent. 2: 24—30.
- Le Masne, G., 1953, Observations sur les relations entre le couvain et les adultes chez les fourmis. Ann. sci. nat. Ser. 11, Zool. biol. anim. 15: 1—56.
- , & C. Torossian, 1965, Observations sur le comportement du Coléoptère myrmécophile *Amorphocephalus coronatus* Germar (Brenthidae), hôte des *Camponotus*. Ins. soc. 12: 185—194.
- McDunnough, J., 1906—1907, Notes towards a Life-history of *Polyommatus donzelii*. Ent. Rec. 18: 313—316, 19: 12—18.
- Möbius, 1917, ohne Titel. Iris 31: 142.
- Mordwilko, A., 1907, Die Ameisen und Blattläuse in ihren gegenseitigen Beziehungen und das Zusammenleben von Lebewesen überhaupt. Biol. Cbl. 27: 212—224, 233—252.
- Newcomer, E. J., 1912, Some observations on the relations of ants and Lycaenid caterpillars, and a description of the relational organs of the latter. J.N.Y. Ent. Soc. 20: 31—36.
- De Nicéville, L., 1888, Butterflies and ants. J. Bombay nat. Hist. Soc. 3: 164—168.
- Nixon, G. E., The association of ants with aphids and coccids. London: Commonw. Inst. Ent. 1952.
- Osthelder, L., Die Schmetterlinge Südbayerns 1: 134. München 1925.
- Otto, D., 1958, Über die Arbeitsteilung im Staate von *Formica rufa rufa-pratensis minor* Gössw. und ihre verhaltensphysiologischen Grundlagen. Ein Beitrag zur Biologie der roten Waldameise. Wiss. Abh. Dt. Ak. Ldw.wiss. 30: 1—169.
- Pandazis, G., 1930, Über die relative Ausbildung der Gehirnzentren bei biologisch verschiedenen Ameisenarten. Z. Morph. Ök. Tiere 18: 114—169.
- Panić, J., 1963, Das Verhalten von Ameisen gegenüber bodenbewohnenden Kleinarthropoden. Pedobiol. 2: 223—234.
- Plötz, C., 1865, Eine neue Cavallerie. Ent. Z. (Stettin) 26: 115—116.
- Powell, H., 1909, Notes on *Nomiades melanops*. Ent. Rec. 21: 61—62.
- , 1911, Symbiose de la chenille de *Lycaena iolas* et d'une fourmi. Et. Léop. Comp. 5: 1—9.
- , 1911a, Observations recueillies par M. Harold Powell au cours de son exploration des environs d'Aflou (Sud-Oranais), pendant le printemps et l'été de l'année 1911, sur la symbiose des fourmis et des chenilles de *Lycaena*. Et. Léop. comp. 5: 85—96.
- , 1917, Observations biologiques concernant la *Lycaena alcon*. Et. Léop. comp. 14: 393—409.
- , 1917a, Observations relatives à *Lycaena armoricana*. Et. Léop. comp. 14: 420—460.
- , 1918, Compte Rendu de la recherche des chenilles de *Lycaena alcon* à la fin d'août et pendant les premiers jours de septembre 1918, à Laillé et dans la lande des Grêles, près Monterfil (Ille-et-Vilaine). Et. Léop. comp. 16: 273—276.

- Powell, H. 1920, Suite aux observations sur les premiers états de *Lycaenaalcon*. Et. Léop. comp. 17: 25—37.
- , 1920a, *Lycaena euphemus*. Et. Léop. comp. 17: 85—173.
- Prideaux, R. M., 1910, Notes on the larva of *Agriades coridon*. Ent. Rec. 22: 199—200.
- Purefoy, 1919, Bred *Lycaena arion*. Proc. ent. Soc. Lond. 1918: CLXVIII—CLXIX.
- Rangnow, H., 1924, Beitrag zur Symbiose zwischen Lycaeniden und Ameisen. Int. Ent. Z. 18: 10—11.
- Rayward, A. L., 1906, Larvae of *Lycaena corydon* and their association with ants. Entomologist 39: 197—198.
- , 1906a, Larvae of *Lycaena bellargus* and their Association with Ants. Entomologist 39: 219—220.
- , 1907, Larvae of *Polyommatus icarus* and their connection with ants. Ent. Rec. 19: 108—110.
- Rehfous, M., 1913, Contribution à l'étude de „*Lycaena cyllarus*“ Rott.. Observations biologiques. Bull. Soc. Léop. Genève 2: 238—250.
- , 1917, Contribution à l'étude des Lécénides. Fragments biologiques. Bull. Soc. Léop. Genève 3: 209—226.
- , 1939, Contribution à l'étude des Lycaenides. Fragments biologiques (deuxième note). Mitt. schweiz. ent. Ges. 17: 535—561.
- , 1954, Fournis et chenille des Lécénides. Mitt. schweiz. ent. Ges. 27: 38—42.
- Richards, A. G., 1958, The cuticle of arthropods. Erg. Biol. 20: 1—26.
- Roepke, W., 1909—1910, Lebensweise und Zucht von *Polyommatus baeticus* L. auf Java. Ent. Z. 23: 170—171, 175—176.
- Ross, G. N., 1964, Life history studies on Mexican Butterflies. II. Early stages of *Anatole rossi*, a new myrmecophilous metalmark. J. Res. Lep. 3: 81—94.
- , 1966, Life-History Studies on Mexican Butterflies. IV. The Ecology and Ethology of *Anatole rossi*, a Myrmecophilous Metalmark (Lepidoptera: Riodinidae). Ann. Soc. Amer. 59: 985—1004.
- Rühl, F., 1892, Die palaearktischen Grossschmetterlinge (sic!) und ihre Naturgeschichte. Leipzig: Heyne.
- Sakagami, S. F. & K. Hayashida, 1962, Work efficiency in heterospecific ant groups composed of hosts and their labour parasites. Anim. Behav. 10: 96—104.
- Sauter, W., 1968, Hilfstabellen zur Bestimmung europäischer Lycaeniden (Lep. Lycaenidae). Mitt. Ent. Ges. Basel N.F. 18: 1—18.
- & E. De Bros, 1959, Note sur la faune des lépidoptères de Zeneggen. Bull. Murith., Soc. valais, sci. nat. 76: 107—129.
- Schepdael, J., 1958, Le cycle biologique et la myrmécophilie de *Maculinea teleius* Bergstr. (= *Lycaena euphemus* Hbn.). Linn. Belg. 1: 17—27.
- Schmidt, A., 1938, Geschmacksphysiologische Untersuchungen an Ameisen. Z.vgl. Phys. 25: 351—378.
- Schneider, D., 1964, Insect antennae. Ann. Rev. Ent. 9: 103—122.
- Schwenke, W., 1957, Über die räuberische Tätigkeit von *Formica rufa* L. und *Formica nigricans* Emery außerhalb einer Insekten-Massenvermehrung. Beitr. Ent. 7: 226—246.
- Selzer, A., 1920, Die Beschreibung der bis jetzt noch unbekannten erwachsenen Raupe und der Puppe von *Lyc.alcon* F. und das erste Auffinden der Puppe im Ameisennest. Int. Ent. Z. 14: 84—87.
- Simes, J. A., 1932, Some observations on *Agriades bellargus*. Entomologist 65: 227—229.
- Skwarra, E., 1929, Die Ameisenfauna des Zehlaubruches. Schr. Phys. ökon. Ges. Königsberg i. Pr. 66: 1—174.
- Soulié, J., 1955, Facteurs du milieu agissant sur l'activité des colonnes de récolte chez la fourmi *Cremastogaster scutellaris* Ol. (Hym. Form.). Ins. soc. 2: 173—177.
- Spuler, A., 1908, Die Schmetterlinge Europas, vol. 1. Stuttgart: Schweizerbart.
- Srdinko, J., 1912, Beitrag zur Kenntnis von *L. orion*. Int. Ent. Z. 6: 102—103.
- Stäger, R., 1929, Warum werden gewisse Insekten von den Ameisen nicht verzehrt? Z. wiss. Ins. biol. 24: 227—230.
- Staudinger, O., 1889, Bemerkungen zu „Leben und Treiben der Ameisen“. Iris 2: 275.
- Stempffer, H., 1967, The genera of African Lycaenidae (Lepidoptera: Rhopalocera). Bull. Br. Mus. nat. Hist. (Ent.), Suppl. 10: 1—322.
- St. Quintin, W. H., 1910, Ants and Lycaenid Larvae. Ent. Rec. 22: 72—73.
- Stumper, R., 1922, Quantitative Ameisenbiologie. Biol. Zbl. 42: 435—440.

- Takahashi, Y., 1959, The cuticle of some lepidopterous larvae II. Jap. J. appl. Ent. Zool. 3: 44—48.
- Taylor, W. R., 1915, Larvae of *Lycaena corydon*. Entomologist 48: 123.
- Thomann, H., 1901, Schmetterlinge und Ameisen. Beobachtungen über eine Symbiose zwischen *Lycaena argus* L. und *Formica cinerea* Mayr. Jahresber. Nat. Ges. Graub. 44: 1—40.
- Tinbergen, N., 1956, Instinktlehre. Vergleichende Erforschung angeborenen Verhaltens. Berlin-Hamburg: Parey, 2 Aufl.
- Tutt, J. W., 1905—1909, A Natural History of the British Lepidoptera. Vol. 8—10. London: Sonnenschein und Berlin: Friedländer.
- Viehmeier, H., 1907, Vorläufige Bemerkungen zur Myrmekophilie der Lycaenidenraupen. Ent. Wochenbl. 24: 43, 50.
- Viette, P., 1957, Les Lépidoptères des nids. Bull. Soc. ent. Fr. 62: 107—122.
- Vorbrodt, K., 1911, Die Schmetterlinge der Schweiz. Bern. Vol. 1.
- Wallis, D. I., 1961, Food-sharing behaviour of the ants *Formica sanguinea* and *Formica fusca*. Behaviour 17: 17—47.
- , 1962, Behaviour patterns of the ant, *Formica fusca*. Anim. Behav. 10: 105—111.
- , 1962a, Aggressive behaviour in the ant, *Formica fusca*. Anim. Behav. 10: 267—274.
- , 1963, A comparison of the response to aggressive behaviour in two species of ants, *Formica fusca* and *Formica sanguinea*. Anim. Behav. 11: 164—171.
- , 1964, The foraging behaviour of the ant, *Formica fusca*. Behaviour 23: 149—176.
- Walther, H., 1917, ohne Titel. Iris 31: 142.
- Warnecke, G., 1932—1933, Übersicht über die bisher als myrmekophil bekannt gewordenen paläarktischen Schmetterlingsraupen der Familie der Lycaenidae. Int. Ent. Z. 26: 165—171, 215—219, 238—242, 285—291, 375—378, 431—433, 460—462, 479—480, 514—516, 27: 44—46, 121—127, 145—150, 178—180, 305—309.
- Way, M. J., 1950, The structure and development of the larval cuticle of *Diatraxia oleracea* (Lepidoptera). Quart. J. micr. Sci. 91: 145—182.
- Weber, H., Lehrbuch der Entomologie. Jena: Fischer 1933.
- , Grundriß der Insektenkunde. 3. Aufl. Stuttgart: Fischer 1954.
- Wellenstein, G., 1954, Die Insektenjagd der Roten Waldameise (*Formica rufa* L.). Z. ang. Ent. 36: 185—217.
- Wheeler, W. M., 1910, Ants — their structure, development and behaviour. New York: Columbia Univ. Press 3. Aufl.
- Wichmann, H. E., 1955, Das Schutzverhalten von Insekten gegenüber Ameisen. Z. ang. Ent. 37: 507—510.
- Wickler, W., 1964, Signalfälschung, natürliche Attrappen und Mimikry. Umschau (Frankfurt/M.) 64: 581—585.
- Wigglesworth, V. B., 1948, The insect cuticle. Biol. Rev. (Cambridge) 23: 408—451.
- , 1957, The physiology of insect cuticle. Ann. Rev. Ent. 2: 37—54.
- , 1959, Physiologie der Insekten. 2. Aufl. Basel und Stuttgart: Birkhäuser.
- Wilcke, J., 1947, Nieuwe gegevens over de Biologie van *Lycaenaalcon* F. Tijd. Ent. 87: 537—542.
- Winterstein, A., 1927, Einiges über die Lebensweise von *Lycaena euphemus* Hb. und *Lyc. arcas* Rott. Int. Ent. Z. 21: 125—128.
- Zellner, P. C., 1852, Die Raupe von *Polyommatus corydon*. Ent. Z. (Stettin) 13: 425—428.
- Zerny, H., 1910, Über myrmekophile Lepidopteren. Verh. zo. bot. Ges. Wien 60: (93)—(103).
- Zimmerman, E. C., 1958, Insects of Hawaii. Vol. 7: Macrolepidoptera. Honolulu.
- Zwölfer, H., 1958, Zur Systematik, Biologie und Ökologie unterirdisch lebender Aphiden (Hom., Aph.) (Anoeciinae, Tetraneurini, Pemphigini und Fordinae). 4. Teil. Z. ang. Ent. 43: 1—52.

14

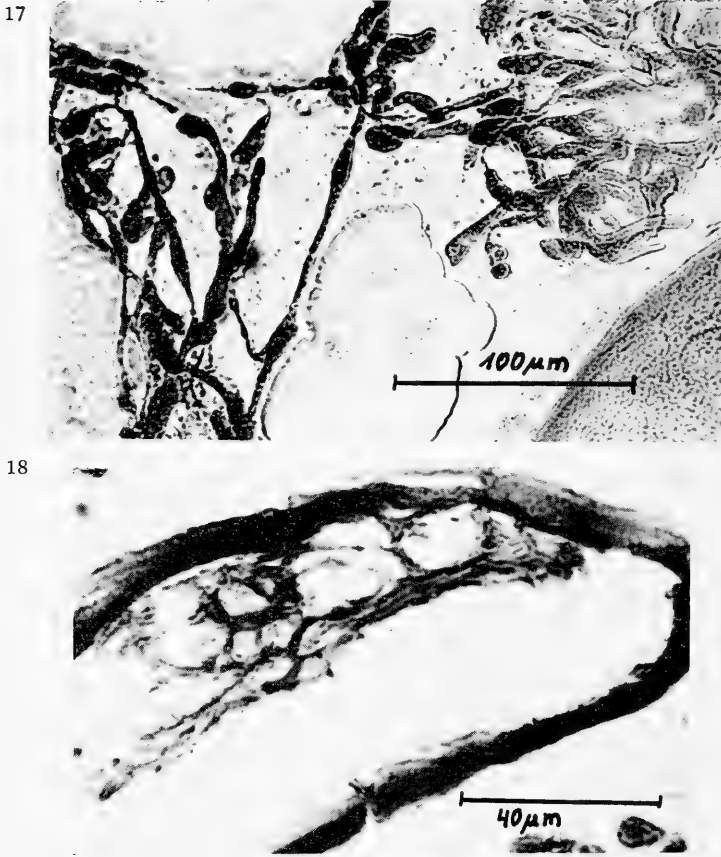


15



16





Tafel 2, Abb. 17. Detail aus Abb. 16: Kern, der in Verzweigung begriffen ist. Abb. 18. Sekretionsmodus der Newcomerschen Drüse bei *Plebejus argus*. Anschnitt einer Drüsenzelle im Funktionsstadium mit sich ablösender Innenschicht und darin liegenden Vakuolen mit Sekret

DEEL 112

AFLEVERING 9*)

1969

MUS. COMP. ZOOL.
LIBRARY

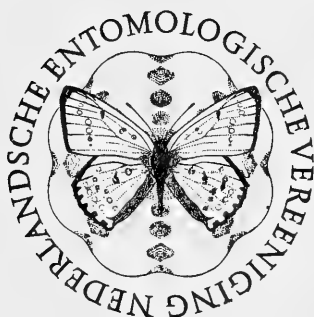
MAR 10 1970

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

HARVARD
UNIVERSITY

UITGEGEVEN DOOR

DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING



INHOUD :

G. VAN ROSSEM. — A revision of the genus *Cryptus* Fabricius s. str. in the western Palearctic region, with keys to genera of Cryptina and species of *Cryptus* (Hymenoptera, Ichneumonidae), pp. 299—374, Figs. 1—58, Plaat 1.

NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

BESTUUR (BOARD)

| | |
|----------------------------------|----------------------------------|
| Voorzitter (Chairman) | G. Barendrecht |
| Vice-Voorzitter (Vice-President) | J. T. Wiebes |
| Secretaris (Secretary) | W. Hellinga |
| Address | Weesperzijde 23 II, Amsterdam-O. |
| Penningmeester (Treasurer) | W. J. Kabos |
| Address | Van Baerlestraat 26 I, Amsterdam |
| Bibliothecaris (Librarian) | C. A. W. Jeekel |
| Address | Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O. |
| Leden (Members) | J. A. Janse, A. F. H. Besemer |

AFDELING VOOR TOEGEPASTE ENTOMOLOGIE (DIVISION OF APPLIED ENTOMOLOGY)

BESTUUR (BOARD)

| | |
|------------------------|--|
| Voorzitter (Chairman) | A. F. H. Besemer |
| Secretaris (Secretary) | P. Gruys |
| Address | Nedereindsestraat 35, Kesteren |
| Leden (Members) | L. Bravenboer, J. J. Laarman, J. B. M. van Dinther |

Publicaties van de Vereeniging (Publications of the Society)

Subscription may be obtained from all booksellers or directly from the Librarian, Zeeburgerdijk 21, Amsterdam-O., except for *Entomologia experimentalis et Applicata*, which is available through booksellers or from the Noord-Holland Editing Co., Post Office Box 103, Amsterdam.

TIJDSCHRIFT VOOR ENTOMOLOGIE

| | |
|--------------------------|--|
| Redactie (Editing Board) | Pater Chrysanthus, A. Diakonoff, C. A. W. Jeekel, M. A. Lieftinck, J. T. Wiebes |
| Address | Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Raamsteeg 2, Leiden. |

The Journal serves the publication of papers on Insecta, Myriapoda and Arachnoidea. It appears in separate issues, forming an annual volume of 350—400 pages.

Subscription rate: D.Fl. 45.— (£ 4.10.—, \$ 12.50) per volume.

MONOGRAFIEEN VAN DE NEDERLANDSCHE ENTOMOLOGISCHE VEREENIGING

Redactie (Editing Board) and address as for *Tijdschrift voor Entomologie*.

The Monographs are intended for the publication of larger entomological papers on a single subject and will appear irregularly.

The following Monographs have been published:

Hors série: F. T. Valck Lucassen et al., 1961. — Monographie du genre *Lomaptera* Gory & Percheron (Coleoptera, Cetoniidae), 299 pages, 739 figs., 2 pl., map. D.Fl. 50.— (£ 5.—, \$ 13.90).

No. 1. A. J. Besseling, 1964. — De Nederlandse Watermijten (Hydrachnellae Latreille, 1802) (The Hydrachnellae of the Netherlands), 199 pp., 333 figs., D.Fl. 25.— (£ 2.10.—, \$ 6.95).

A REVISION OF THE GENUS CRYPTUS FABRICIUS S. STR.
IN THE WESTERN PALEARCTIC REGION, WITH KEYS TO
GENERA OF CRYPTINA AND SPECIES OF CRYPTUS
(HYMENOPTERA, ICHNEUMONIDAE)

by
G. VAN ROSSEM
Plant Protection Service, Wageningen

ABSTRACT

Re-descriptions of European and some African and Asiatic species of *Cryptus* Fabricius, 1804, are presented, with designations of neotypes for: *Ichneumon apparitorius* C. de Villers, 1789, *Ichneumon leucocheir* Ratzeburg, 1844, *Cryptus immitis* Tschek, 1870, and *Cryptus bucculentus* Tschek, 1870, respectively, and of lectotypes for: *Ichneumon inculcator* Linné, 1758, *Ichneumon sponsor* Fabricius, 1793, *Ichneumon moschator* Fabricius, 1787, *Cryptus viduatorius* Fabricius, 1804, *C. tuberculatus* Gravenhorst, 1829, *C. hispanicus* Habermehl, 1918, *C. investigator* Tschek, 1870, *C. italicus* Gravenhorst, 1829, *C. triguttatus* Gravenhorst, 1829, *C. exstinctor* Tschek, 1870, *C. spinosus* Gravenhorst, 1829, *C. arenicola* Thomson, 1873, *C. quadrilineatus* Gravenhorst, 1829, *C. pungens* Gravenhorst, 1829, *C. graciosus* Tschek, 1870, *C. saidensis* Schmiedeknecht, 1900, *C. diana* Gravenhorst, 1829, *C. leucostomus* Gravenhorst, 1829, *C. borealis* Thomson, 1873, *C. minator* Gravenhorst, 1829, *C. armator* Fabricius, 1804, *C. incisus* Tschek, 1870, *C. difficilis* Tschek, 1870, *C. infumatus* Thomson, 1873, *C. baeticus* Seyrig, 1928, *C. subspinosus* Smits van Burgst, 1913, *C. rhenanus* Ulbricht, 1911, *C. speciosus* Tosquinet, 1896, and *C. maurus* Tosquinet, 1900.

One new form of *C. immitis* Tschek, 1870 is named: forma *perinsignis*. Some new synonymy is given. Some species formerly included in *Cryptus* are tentatively placed in *Synechocryptus* Schmiedeknecht, 1904, but this still requires further investigation. I regard *Cryptus annulicornis* Lucas, 1849, as nomen oblitum; and I shall inform the International Commission on Zoological Nomenclature thereof. The paper is illustrated by 58 figures.

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| Abstract | 299 |
| Nomenclature | 301 |
| Acknowledgements | 301 |
| Methods | 302 |
| Key to the western Palearctic genera of Cryptina | 302 |
| Key to the males of <i>Cryptus</i> Fabricius s. str. and some species in a related genus | 304 |
| Key to the females of <i>Cryptus</i> Fabricius s. str. and some species in a related genus | 310 |
| Systematic part | 314 |
| Key to the females in the <i>Cryptus diana</i> complex | 333 |
| Key to the females in the <i>Cryptus inculcator</i> group | 345 |
| Key to the males of the subspecies of <i>Cryptus lugubris</i> | 362 |
| Key to the subspecies of <i>Cryptus luctuosus</i> | 364 |
| Species inquirendae | 370 |
| Note on <i>Cryptus maurus</i> Tosquinet, 1900 | 371 |
| Note on the genus <i>Synechocryptus</i> Schmiedeknecht, 1904 | 371 |
| References | 371 |
| Index | 374 |

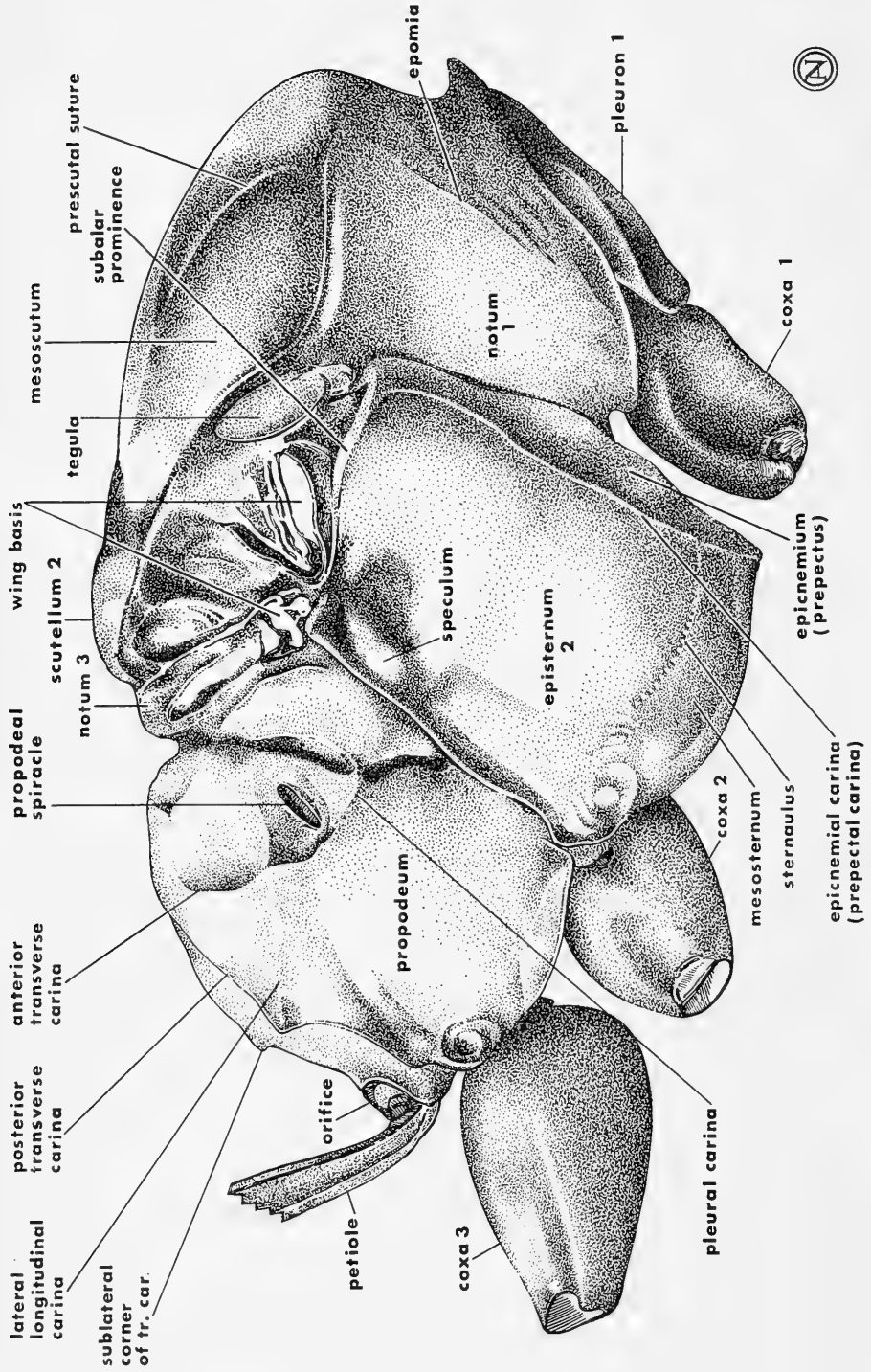


Fig. 1, *Cryptus armator* F., ♀, Piesting, coll. Tschek (NMW), thorax

NOMENCLATURE

The classic genus *Cryptus* is being split up, e.g. in *Meringopus* (see van Rossem, 1969), *Buathra* and others. The relative position of these segregates in the subtribe Cryptina is shown in the key below. The subfamily Cryptinae, to which the Cryptina belong, has recently been re-arranged by Townes and Townes (1962). I wish to express my wholehearted admiration for this paper, but I consider it wiser not to follow their standpoint on the nomenclature for the subfamily (Gelinae), the tribe (Mesostenini) and the subtribe (Mesostenina). There has been some argument about the use of the name *Cryptus* and I believe that the best course is to abide the decision taken in 1939 by the International Commission on Zoological Nomenclature (Opinion No. 135). It is clear that the decision to suppress the use of Panzer's interpretation of the genus *Cryptus* has been taken to avoid inordinate confusion. I accept the Fabrician use of the name *Cryptus*. The judicial aspects of Opinion 135 have been reviewed by Townes (1969).

ACKNOWLEDGEMENTS

For the loan of specimens I am grateful to: W. J. Pulawski, Muzeum Zoologiczne, Wroclaw (ZI); D. S. Peters, Natur-Museum und Forschungsinstitut Senckenberg, Frankfurt (SM); J. F. Perkins, British Museum (Natural History), London (BM); M. Fischer, Naturhistorisches Museum, Vienna (NMW); B. Petersen, Universitetets Zoologiske Museum, Copenhagen (MC); S. Jonsson, Uppsala Universitet (UU); H. Andersson, Department of Entomology, Lund University (ML); E. Königsmann, Zoologisches Museum, Berlin (ZM); J. Oehlke, Deutsches Entomologisches Institut, Eberswalde (DEI); L. Móczár, Természettudományi Múzeum, Budapest (TM); Henry Townes, American Entomological Institute, Ann Arbor; M. A. Lieftinck, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, Leiden (RMNH); G. Kruseman and C. A. W. Jeekel, Zoologisch Museum, Entomologische afdeling, Amsterdam (MA); H. Landsman, Natuurhistorisch Museum, Rotterdam (MR); J. de Wilde and K. W. R. Zwart, Laboratorium voor Entomologie, Wageningen (ELW); Mademoiselle Kelner-Pillault, Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris; Plantenziektenkundige Dienst, Wageningen (PD); and the private collectors, S. J. van Ooststroom, Oegstgeest, G. den Hoed, Hilversum, J. G. Betrem, Deventer, and J. Glowacki, Poland.

I am much indebted to the Netherlands Organization for the Advancement of Pure Research (ZWO) for grants which enabled me to travel to Wroclaw, London and Copenhagen. I wish to thank L. B. Holthuis, Rijksmuseum van Natuurlijke Historie, for advice on nomenclatorial problems. I am obliged to the Director of the Plant Protection Service, N. van Tiel, for permission for my absence abroad. It is a pleasure to thank my colleagues, A. Noordijk for his skilful drawings and D. L. J. Dijkstra for advice on some arithmetical problems. I owe gratitude to Henry Townes for his interest in this study and much information given in recent years.

METHODS

External measurements were taken with an ocular micrometer (1 cm at 10 \times) on a Zeiss binocular low power microscope. All total sizes were taken at 10 \times enlargement; the length of the ovipositor was measured from the apex of gaster. Most relative measurements, made for comparison of parts, were taken at 40 \times . For length: breadth relations, e.g. of the femur and postanellus, I use the term "index". As differences in indices are often very small, students are advised to take measurements carefully and preferably at enlargements of more than 30 \times . For terminology I follow Richards (1956). The thorax and its parts in *Cryptus* are shown in Fig. 1.

My biological notes are rather erratic. I have only taken up data which I came across when searching for taxonomic information.

Technical abbreviations

- OOL — distance from the outer edge of a lateral (or posterior) ocellus to the compound eye (ocular-ocellar line)
 POL — distance between the inner edges of the two lateral ocelli (postocellar line)
 p — probability (= 0.10). The chance of error is 10 %.

KEY TO THE WESTERN PALEARCTIC GENERA OF CRYPTINA

The following key to the genera of Cryptina in Western Europe is based on the key by Townes and Townes (1962). Nearctic genera have been omitted.

1. Lower half of frons, medio-dorsad of antennae, with small or large horn. Second tergite with close strong punctures *Listrognathus*
- Frons without horn 2
2. Areola: either almost rudimentary (Fig. 8), very small (Fig. 2), or with sides parallel, with its width greater than its height (Fig. 13). Second recurrent vein (2mcu) meeting base of areola near 3rm. If in doubt; several *Mesostenus* species have distinct, rather dense punctures on second tergite. Ovipositor longer than first tergite of gaster *Mesostenus*
- Areola normal, always closed, rectangular (with sides sub-parallel or parallel, Fig. 14) or "triangular" (with sides convergent) 3
3. Mesoscutum rather weakly convex, broad. Prescutal suture usually absent or short (except in *Hidryta*), seldom extending beyond middle of mesoscutum. Thorax short and first gastral segment elongate. The latter more than half as long as thorax. Tergite 2 usually polished and not conspicuously punctate 4
- Mesoscutum more strongly convex, usually narrower. Prescutal suture usually extending beyond middle of mesoscutum. Second tergite often coriaceous, or evidently punctate, or both coriaceous and punctate 6
4. Epicnemial carina ending near middle of hind margin of notum 1 (Fig. 27). Nervulus (cua) at, or distal of, basal vein (Rs+M). Epicnemium often with short vertical carina, which is sometimes developed into a rounded tooth-like structure (Fig. 28). Epomia usually strong *Trychosis*
- Epicnemial carina reaching subtegular ridge (Fig. 26). Nervulus at, or basad of, basal vein. Epicnemium without vertical carina. Epomia usually weak or absent 5

5. Sides of areola strongly convergent. Prescutal suture sharp, reaching at least to center of mesoscutum. Ovipositor tip rather abruptly tapered from a distinct nodus (Fig. 53). Clypeus moderately small *Hidryta*
- Sides of areola subparallel (Fig. 14). Prescutal suture absent or weak and short, not reaching center of mesoscutum. Ovipositor tip gradually tapered from an indistinct nodus. Clypeus large *Idiolispa*
6. Propodeum with lateral longitudinal and pleural carinae distinct, more or less complete (Fig. 38). Pubescence of head and thorax very dense. Apical margin of clypeus truncate or somewhat concave, without median tooth or lobe *Apsilops*
- Propodeum without lateral longitudinal and pleural carinae¹). Pubescence of head and thorax varying from sparse to dense 7
7. Middle part of medial vein in hind wing (M+Cu1) rather weakly to strongly arched (Fig. 49 and 52). Propodeal spiracle round to short elliptic. Tergite 7 often with large median white spot 8
- Middle part of medial vein in hind wing almost straight (Fig. 50, 51). Propodeal spiracle circular, minute or short elliptic to long and slit-like. Mesoscutum polished between punctures. Tergite 7 without white spot 13
8. Clypeus with distinct median tooth on anterior margin. Second tergite with strong punctures *Aritranis*
- Clypeus without distinct median tooth 9
9. Sides of areola parallel. Areola more often large 10
- Sides of areola convergent. Areola not large 12
10. Mesoscutum with stronger or weaker alutaceous microsculpture between punctures *Gambrus*
- Mesoscutum polished, in most cases strongly punctate 11
11. Ovipositor conspicuously longer than gaster in the two western Palearctic species. Postpetiole strongly convex in female. It is difficult to separate males of *P. director* (Thunb.) from those of *Agrothereutes*. At least the following characters should be found in combination: propodeum flat, both transverse carinae present though weak, remote from each other. Propodeal spiracle round. Index of hind femur about 4.7, hence stout *Pycnocryptus*
- Ovipositor not longer than gaster. Propodeum more often with posterior part strongly sloping. Posterior transverse propodeal carina nearly always obliterated medially. Hind tibia often with whitish basal band *Agrothereutes*
12. Medial vein (M+Cu1) in hind wing arched to conspicuously arched (Fig. 52). Second tergite coriaceous with moderately dense to scattered punctures. Sculpture of mesoscutum variable: in some species finely alutaceous, in others polished between punctures *Ischnus*
- Medial vein in hind wing almost straight. Mesoscutum very densely sculptured with fine punctures, mat. Second tergite with very dense microsculpture *Habrocryptoides*
13. Dorsal tentorial pits (Fig. 33) clearly visible 14
- Dorsal tentorial pits not apparent 15
14. Axillary vein (3A) in hind wing diverging from, or parallel to, inner hind margin of wing (rarely converging). Dorsal tentorial pits usually well developed; when poorly developed the gaster is mostly black with bluish or violet iridescence *Meriogopus*

¹) Rarely the lateral longitudinal carina is present in *Cryptus*, compare *C. moschator* and *C. fibulatus*.

- Axillary vein convergent to inner hind margin of wing, weakly pigmented. Dorsal tentorial pit well-developed *Buathra*
- 15. Mesoscutum very densely sculptured with fine punctures, mat. Second tergite with very dense microsculpture *Habrocryptoides*
- Mesoscutum polished between rough or fine punctures, not mat 16
- 16. Propodeal spiracle circular, minute. Index of diameter lateral ocellus : diameter propodeal spiracle greater than 1.4 (4.0 in the type-species) *Caenocryptus*
- Propodeal spiracle usually elliptic, shortly elliptic, sub-circular or, rarely, circular. In the last case index of diameter lateral ocellus : diameter propodeal spiracle less than 1.4 17
- 17. With the following combination of characters: at least second tergite of gaster with conspicuous and densely placed punctures. Head, mesoscutum and propodeum orange to fuscous red or with traces of such colour. Head and thorax may be entirely black, but then the gaster has one or more white bands, which never occurs in *Cryptus*. Ovipositor long, between about 0.63—1.0 length of front wing. In one species, tentatively placed in this genus, (*S. crenulatus*) the female has head and thorax entirely black, without white bands on gaster, but second and third tergites are very coarsely and densely punctured (in *Cryptus* rarely so). In *S. crenulatus* ovipositor reaches length of front wing and propodeal spiracle is small and subelliptic (Fig. 3 and 5) *Synechocryptus*
- Gastral tergites in most species without coarse and dense punctures. If such punctures occur, which is rare, this is never combined with orange or red coloured head, mesoscutum and propodeum, nor with white bands on gaster *Cryptus*

KEY TO THE MALES OF *Cryptus* FABRICIUS S.STR. AND
SOME SPECIES IN A RELATED GENUS

Males of *C. genalis* and *C. medius* unknown. Male of *C. immitis* not known with certainty and not included in the key. Male of *Synechocryptus crenulatus* (Brauns) unknown.

- 1. Axillary vein in hind wing (Fig. 57) diverging from inner hind margin of wing. Scutellum 2 relatively large, flat, polished, with few scattered punctures. Both propodeal transverse carinae obliterated, the posterior sublaterally indicated by small crescentic teeth. Propodeum roughly rugose *C. attentorius* (Panzer)
- Axillary vein not diverging from inner hind margin of wing; in most specimens either convergent or parallel to inner margin of wing. Remaining characters combined not as above 2
- 2. First gastral segment reaching length of first four segments of flagellum (= 3—6 segment of antenna), long and slender. Genal carina meeting hypostomal carina at right angle, at a distance somewhat less than basal width of mandibula from lower mandibular condyle. Both these carinae developed into lamellae in most specimens. OOL : diameter lateral ocellus, 12 : 7; OOL broad. Both propodeal carinae well-developed and almost parallel, with rough longitudinal wrinkles connecting them. Outer sides of front and middle tibiae with dirty ivory to light yellow streak. Tergite 2 with vague punctures between microsculpture (at 100 × magnification) *C. italicus* Grav.
- First gastral segment not reaching length of first four segments of flagellum. Combination of other characters not as above 3

3. Tergite 2 with distinct or indistinct but densely placed punctures between microsculpture (these punctures are best seen in bright grazing light at 40 × magnification). From the punctures adpressed setae arise 4
- Tergite 2 either widely punctured or without distinct punctures between microsculpture, or almost polished 8
4. Areola with subparallel or parallel cubital cross veins (2rm and 3rm) (Fig. 3 and 5), thus subrectangular to square in shape, size medium to large. Mesoscutum partly orange and/or gaster with ivory band(s). *Synechocryptus*, a southern Palearctic and Ethiopian genus 5
- Areola with cubital cross veins definitely converging, thus triangular in appearance (Fig. 4 and 16). Combination of other characters not as above 6
5. Gaster black with at least one or two bright ivory white bands. Mesoscutum polished, but with rather dense punctures. A southern Palearctic species
. *Synechocryptus mactator* (Tschek)
- Gaster with at least the first four tergites ranging from ferruginous to somewhat dirty orange-red. In some specimens posterior margin of tergite 3 (and 4) may show a yellowish colour. Mesoscutum orange, highly polished in lateral parts and with widely scattered punctures. A southern Palearctic species
. *Synechocryptus bovei* (Brullé)
6. Gaster entirely black (except for vague ferruginous apical margins of tergites), with very conspicuous long adpressed greyish-brown, dense setae. Sculpture of tergite 2 rather variable: alutaceous to roughly alutaceous with indistinct setiferous punctures, or these punctures may be lacking completely (compare item 14). Appearance of head rather striking on account of convex compound eyes. Antennal scrobes polished; upper frons somewhat rugose to alutaceous, with shallow punctures. Boundary between polished lower frons and alutaceous upper frons strikingly sharp. Mesoscutum regularly and finely punctured, polished. Scutellum 2 with minute, widely placed, setiferous punctures. Propodeal spiracle shortly elliptic, index, 1.4—1.5. Anterior propodeal carina complete, posterior carina medially obliterated, sublaterally with somewhat crescentic, weak-to-very-weak teeth. All femora and tibiae bright orange to orange-yellow. Hind tarsus with apical half of basitarsus and segments 2, 3 and 4 white (Fig. 4) *C. lugubris* Grav.
- Gaster partly or completely orange. Remaining characters combined not as above . 7
7. Tergite 2 with dense punctures between microsculpture. Both propodeal transverse carinae well-developed. Hind femur normal in shape, index about 5.3. Hind tarsus in typical specimens brown. A central and southern Palearctic species
. *C. triguttatus* Grav.
- Tergite 2 with dense, rather indistinct punctures between microsculpture. Posterior propodeal transverse carina obliterated, sublaterally indicated by small teeth. Hind femur conspicuously stout, index about 4.6. A northern Palearctic species
. *C. arenicola* Thomson
8. Tergite 2 almost polished, with fine setiferous punctures and very fine alutaceous microsculpture. Doubtful specimens may have too much microsculpture on tergite 2 to pass for "polished". However, in *C. leucocheir* the silvery pubescence on temple and gena is always short and rather adpressed, compared with e.g. *C. armator* males. Large specimens of 13.5—14.7 mm *C. leucocheir* Ratzebl.
- Tergite 2 with more conspicuous microsculpture 9

9. Areola with subparallel or parallel cubital cross veins (2rm and 3rm) (Fig. 10 and 15), anterior side thus long and areola sub-rectangular to square¹⁾ . . . 10
- Areola with cubital cross veins definitely converging, hence shape more "triangular" (Fig. 6 and 11, 18) . . . 12
10. OOL region subpolished, with indistinct microsculpture and some scattered punctures. Index of propodeal spiracle, 2.0—3.0, elliptic. Colour pattern bright (see page 346), hind coxae ferruginous to orange. Posterior propodeal carina in most specimens with ivory-yellow lining. Gaster orange to dirty ferruginous . . . *C. inculcator* (L.)
- OOL region conspicuously alutaceous with some scattered punctures between. Index of propodeal spiracle about 1.8 (shortly elliptic) to almost circular. Posterior propodeal carina never lined with ivory. Hind coxae black. Gaster fuscous . . . 11
11. Lateral longitudinal carina of propodeum completely developed between anterior margin of propodeum and sublateral teeth of posterior carina. Scutellum 2 with fine, densely placed, setiferous punctures. Propodeal spiracle almost circular. Head black, entirely without ivory markings. Smaller, rather stout specimens, front wing 7.0—9.0 mm (Fig. 35) . . . *C. fibulatus* Grav.
- Lateral longitudinal carina of propodeum not completely developed between anterior margin of propodeum and sublateral teeth of posterior carina. Punctures on scutellum 2 not very dense. Propodeal spiracle shortly elliptic, index about 1.8. In western Palearctic material the head is richly marked with ivory. Larger, slender specimens; front wing longer than 9.0 mm in normally developed males . . . *C. luctuosus subquadratus* Thoms.
12. Lateral longitudinal carina of propodeum completely developed between anterior margin of propodeum and sublateral teeth of posterior carina (Fig. 35 and 36) . . . 13
- Lateral longitudinal carina of propodeum not completely developed . . . 14
13. Scutellum 2 with dense, rather fine setiferous punctures. Propodeal spiracle almost circular. Head entirely without ivory marking. Gaster black. See item 11 . . . *C. fibulatus* Grav.
- Scutellum 2 more roughly punctured. Propodeal spiracle subelliptic, index about 1.5. Entire posterior propodeal carina strongly developed, crest-like, with sublateral corners rather strongly dentated, but teeth not rising much above level of crest (Fig. 36). Gaster black, head usually with ivory markings . . . *C. moschator* (Fabricius)
14. Scutellum 2 with minute, widely placed, setiferous punctures. Propodeal spiracle shortly elliptic, index 1.4—1.5. Anterior propodeal carina complete, posterior carina obliterated, sublaterally with rather weak teeth. Gaster fuscous. Compare item 6 . . . *C. lugubris* Grav.
- These characters combined not as above. Scutellum 2 without very fine setiferous punctures . . . 15
15. Entire posterior propodeal carina conspicuously developed, crest-like, with sublateral corners rather strongly dentated, but teeth not rising much above level of crest (Fig. 36). Gaster black. Head and thorax in most specimens with ivory marking. Compare item 13 . . . *C. moschator* (Fabricius)
- Entire posterior propodeal carina not conspicuously raised. Sublateral corners of posterior carina may be strongly developed; they can be horn-like or teeth-like, sub-crescentic, weak or absent . . . 16

¹⁾ Doubtful cases should be traced through the other half of couplet.

- 16 Sublateral corners of posterior propodeal carina horn-like (Fig. 40); or developed into conspicuous blunt teeth, abruptly rising above level of carina. If in doubt: area superomedia more or less indicated in *C. spinosus* and *C. subspinosus*; or outer sides of front and middle tibiae with ivory streak (*C. gogorzae*); or compare specimen with item 12 (some specimens of *C. moschator* show rather strong sublateral dentation) 17
- Sublateral corners of posterior transverse carina not horn-like, more often weak. Posterior carina sometimes medially obliterated but sublaterally indicated by sub-crescentic or weak teeth. If in doubt: area superomedia not indicated 19
17. Sublateral teeth of posterior propodeal carina in characteristic specimens horn-like (Fig. 40)¹). Both propodeal carinae well developed and area superomedia indicated. Silvery hairs on face, temple and gena very conspicuous, reaching width of POL. OOL : diameter posterior ocellus, 1 : 1. Head and thorax with conspicuous ivory marking. Thorax with dense suberect silvery bristles. Index of hind femur, 6.1—6.5. Gaster with black petiole; all tergites orange *C. spinosus* Grav.
- Sublateral teeth of posterior propodeal carina strong, but not horn-like, abruptly rising from level of carina. Silvery bristles on face, temple and gena but less conspicuous than in *C. spinosus*. Head and thorax not abundantly marked with ivory. OOL slightly wider than diameter posterior ocellus. Gaster not orange, either somewhat dirty red, fuscous-red or completely black in typical specimens of *C. gogorzae* 18
18. Sublateral teeth of posterior propodeal carina strong but not horn-like; in characteristic specimens somewhat weaker than in *C. spinosus*. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 6. Area superomedia indicated. Silvery bristles on face, temple and gena present but less conspicuous than in *C. spinosus*. Index hind femur about 5.0. Gaster tending to dirty red or fuscous red *C. subspinosus* Smits van Burgst
- Sublateral teeth of posterior propodeal carina well defined, pyramidal, but not strong. OOL : diameter of lateral ocellus, 8 : 7. Almost completely black except for some dirty yellow marking on mandibles, inner orbits and a streak of ivory on outer sides of front and middle tibiae (the latter is a distinctive character). First segment of gaster black, following tergites fuscous red to almost completely black. Sculpture of thorax rough. Index of hind femur, 5.8 *C. gogorzae* Kriechb.
19. Head and thorax with very conspicuous long, brownish hairs reaching width of OOL. Malar space very broad, somewhat less than length of fourth antennal segment. Epomia lacking. Propodeal spiracle small, subcircular, index 1.3. Greenland and mountainous and arctic zones of America *C. arcticus* Schiødte
- Combination of characters not as above 20
20. Colour pattern very conspicuous (see pag. 349). Hind coxae black with white spot. Anterior side of areola about 0.25 of sum total of anterior and converging sides (Fig. 9). Axillary vein in hind wing convergent to inner hind margin of wing. Index of propodeal spiracle about 1.6, subcircular. *C. apparitorius* (de Villers)²)
- No such characters combined 21
21. Position of tyloidea very characteristic: on antennal segments 12—22 (variations:

¹) Some males of *C. spinosus* have the sublateral corners of the posterior carina not horn-like.

²) This male is included tentatively.

- 12—20; 13—22). Width of gena at base of eye : width of eye, 5 : 4 (variation: 1 : 1). A southern Palearctic species *C. bucculentus* Tschek
- Position of tyloidea different 22
22. Both genal and hypostomal carinae raised to conspicuous lamellae; genal carina not running into hypostomal carina but leaving a gap. OOL : diameter lateral ocellus, 1 : 1. Head and thorax with long, grey pilosity. Lower frons concave, antennal scrobes polished. Episternum 2 polished, with some striking dorso-ventral wrinkles. Propodeum with both carinae, rough longitudinal wrinkling between them. Petiole of gaster fuscous, following tergites orange. Some aberrant (?) specimens in Tschek's collection *C. armator* f. *incisus* Tschek
- Genal and hypostomal carinae without a conspicuous gap 23
23. Tyloidea on antennal segments 18/19—23, in combination with the following characters: head with very conspicuous ivory-yellow markings: palpi, labrum, mandibles, clypeus, entire face, malar space, scapi, inner frontal orbits, outer orbits. Long silvery hairs on mandibles, clypeus, face, temple, gena and vertex. Lower frons polished, with transverse wrinkling, concave. Upper frons alutaceous to almost polished, seldom slightly rugose around ocelli. OOL region almost polished. OOL : diameter lateral ocellus, 1 : 1 (variations: 9 : 7; 5 : 4). Also thorax with conspicuous ivory-yellow markings. Epomia weak. Indices of femora: 5.0—5.9 (1); 6.3—6.6 (2); 5.2—5.9 (3). Petiole of gaster fuscous and following tergites orange *C. armator* Fabricius
- No such characters combined 24
24. Head orange, with black spots round antennal sockets, malar space and part of head beyond geno-occipital carina. Tyloidea on antennal segments 19—22. OOL : diameter of lateral ocellus, 1 : 1. Lower frons highly polished. Medial and ocellar region of frons with fine wrinkling. Head with silvery hairs. Thorax strongly marked with orange: notum 1 dorsally and ventral margin, mesoscutum, scutellum 2 and notum 3. Anterior and lateral margins of mesoscutum and prescutal sutures black. Episternum 2 with orange spot. Thorax with silvery bristles, giving it a brilliant appearance. Gaster orange. Spain *C. baeticus* Seyrig
- Body not conspicuously marked with orange. Tyloidea occurring below the 18th antennal segment 25
25. Index of front femur 4.0—4.4, appearance stout. Tyloidea on antennal segments 15—23 (14—22). Greater part of face in most specimens ivory-yellow. Lower gena broad, width about equal to breadth of compound eye. Gaster fuscous to black in most specimens, but tergites 2 and 3 may tend towards ferruginous *C. spiralis* (Geoffroy)
- Tyloidea not lower than 15th segment of antenna. Index of front femur rarely below 4.4 (this figure is not fully reliable). Face never completely ivory-yellow 26
26. Upper frons convex, almost polished. OOL : diameter lateral ocellus, 5 : 4. Antennal scrobes vaguely indicated. Tyloidea on antennal segments 15—19. Face with silvery hairs, medially black with ivory spot on central convexity. Front coxae and trochanter marked with ivory, middle coxae with minute spot. Areola as in Pl. 1 Fig. 10. Propodeal spiracle subcircular. Gaster slender, tergites 2, 3 and 4 dirty orange, other parts black (specimens with a more ferruginous gaster may occur). Very small specimens *C. minor* Grav.¹⁾

¹⁾ This male is included tentatively.

- Upper frons declivous ventrally of median ocellus, rugose, alutaceous or densely punctured, but not polished 27
- 27. OOL : diameter of lateral ocellus¹⁾, 7 : 6 (variations: 7 : 5; 8 : 6 and 1 : 1). Index of OOL and lateral ocellus lying between 1.0—1.3 ($p = 0.10$). Upper frons alutaceous to finely punctured. OOL region finely punctured and subpolished with some microsculpture. Tyloidea on antennal segments 17—20/21. Index front femur, 5.0—5.4; hind femur, 5.0—6.1. Head and thorax with conspicuous silvery hairs. Areola as in Pl. 1 Fig. 1. Hind femur orange to fuscous orange, hind tibia brownish. Hind tarsus usually with segments 2, 3 and 4 white. Gaster bright orange to somewhat dirty orange, some specimens have tergites 5, 6 and 7 fuscous
. *C. titubator* (Thunb.)
- OOL : diameter of lateral ocellus, 11 : 7; 10 : 6; 9 : 7; 9 : 6; 8 : 6; 7 : 5. Index of OOL and lateral ocellus lying between 1.3—1.6 ($p = 0.10$). Upper frons mostly rugose 28
- 28. With the following combination of colour characters: central convexity of face rarely marked with ivory; hind femur mostly fuscous; hind tarsus usually with base of segments 2, 3 and 4 marked white, giving the whole a chequered appearance; some specimens may have 3rd and 4th segments white and could be confused with *C. diana*, but for the anterior side of areola which is wider than in *C. diana*. First gastral segment mostly fuscous, tergites 2, 3 and 4 more often dirty reddish, apex fuscous. Fuscous hind femur may cause confusion with *C. diana obscuripes* but in the latter at least gastral tergites 2—6 are bright orange, segments 2—4 of hind tarsus being bright white. Index of OOL and diameter lateral ocellus, 1.3—1.6; index of hind femur, 4.7—5.2. Confusion with *C. diana*, *C. diana obscuripes* and *C. viduatorius* with orange tergites is difficult to avoid
. *C. tuberculatus* Grav.
- Not the above combination of characters 29
- 29. Hind femur relatively stout, index 5.0—5.2. Colour of gaster rather constant, fuscous to black (specimens with one or more tergites ferruginous or orange may turn up!). Index of front femur, 4.5—5.2. Tyloidea on antennal segments 16/17—21/22/23. OOL : diameter of lateral ocellus 9 : 6; 8 : 6; 7 : 5 *C. viduatorius* Fabricius
- Hind femur relatively slender, index 5.2—6.2. Gaster with at least tergites 2, 3 and 4 orange. OOL : diameter lateral ocellus, 11 : 7; 10 : 6; 9 : 7; 9 : 6 30
- 30. Colour of gaster rather constant; tergites 2, 3 and 4 orange, 5, 6 and 7 (apex) fuscous to black. OOL comparatively wide. Frontal aspect of head, Fig. 44. Upper frons rugose. Index front femur, 4.4—5.2. Hind femur orange. Areola Pl. 1 Fig. 8.
. *C. diana diana* Grav.
- Gaster with petiole fuscous to dark red, postpetiole and tergites 2—6 orange, apex somewhat fuscous. Width of OOL falling within the range of *C. diana diana* Grav. Upper frons rugose. OOL region alutaceous. Index front femur, 5.0. Hind femur fuscous, index 5.2. Areola as in Pl. 1 Fig. 2, its anterior side slightly longer than in the nominate form. Both propodeal carinae developed, showing a pattern as in Fig. 20. A Fennoscandian (alpine) subspecies of *C. diana*
. *C. diana obscuripes* Zett.

¹⁾ Measurements should be taken with great care. OOL is the shortest distance between compound eye and lateral ocellus. The diameter of the lateral ocellus is to be measured at right angles to plane.

KEY TO THE FEMALES OF *Cryptus* FABRICIUS S.STR. AND SOME
SPECIES IN A RELATED GENUS

(the females of *C. gogorzae*, *C. diana*e *speciosus* and *C. baeticus* are not included)

1. Second gastral tergite with conspicuous, coarse and close punctures (Fig. 24). Some specimens of *C. italicus* have punctures on tergite 2 indistinct or only vaguely visible in basal region of tergite. In doubtful cases compare item 5 2
- Second tergite without conspicuous, coarse and close punctures. Punctures, if present, widely spaced 6
2. Head, mesoscutum and propodeum orange to fuscous red or with traces of such colour. Head and thorax may be entirely black, but if so then gaster with one or more white bands, never present in *Cryptus* 3
- Head, thorax and gaster not variegated with orange, red and/or white 4
3. Mesoscutum black. Scutellum 2 and propodeum orange. Gaster with postpetiole and spot on second tergite orange. Apical margin of tergite 3 broadly white. Ovipositor long and slightly curved, about 0.79—0.90 length of front wing. The f. *erberi* Tschek, 1871, also has part of head and mesoscutum orange, including tergite 2. Other interrelated colour forms occur. Species found along entire northern edge of African continent, in the eastern Mediterranean basin and probably deep into Central Asia *Synechocryptus mactator* (Tschek, 1870)
- Apical margin of tergite 3 without white band. Punctures on tergite 2 more vague and ovipositor slightly shorter than in *S. mactator*: 0.62—0.66 length of front wing. Head usually completely orange, thorax with dorsal part of notum 1, mesoscutum and propodeum orange, gaster usually with first two segments orange to brownish and apex more fuscous *Synechocryptus bovei* (Brullé, 1846)
4. Ovipositor curved, long, slightly shorter than front wing. Tergites 2 and 3 densely and very coarsely punctured; tergite 7 with white spot; gaster fuscous ferruginous. Areola small, sides converging. Propodeal spiracle small, subelliptic
. *Synechocryptus*¹⁾ *crenulatus* (Brauns, 1896)
- Ovipositor shorter: other characters combined not as above 5
5. Genal carina meeting hypostomal carina at a right angle, at a distance somewhat less than basal width of mandibula (Fig. 43); both carinae developed into lamellae. OOL : diameter of lateral ocellus, 1 : 1. Hind femur slender, index about 6.0. Scutellum black *Cryptus italicus* Grav.
- Genal carina meeting hypostomal carina at much wider angle, at a distance much less than basal width of mandibula; these carinae not lamelliform. OOL : diameter of lateral ocellus, 3 : 2. Hind femur stout, index about 4.6—4.7. Scutellum marked with ivory *C. triguttatus* Grav.
6. The following combination of characters: Front tibia inflated, index 4.1; all femora short and stout, indices respectively: 3.1 (1), 3.0 (2), 3.1 (3). Antenna with abnormally short and stout segments, index of postanellus, 2.7. The only available specimen, the holotype, shows resemblance to *C. inculcator* (see item 23). It also could be confused with *C. attentorius*, item 9, which has a long and curved ovipositor. Gaster orange *C. genalis* Tschek
- No such combination of characters 7

¹⁾ The generic position of this remarkable species is uncertain. I have only seen the type specimen. It bears a label "Wallis", but on the underside of the same label "Schwerin".

7. Sublateral corners of posterior transverse propodeal carina developed into very conspicuous horns (Fig. 39). Frons not deeply concave . . . *C. spinosus* Grav.
- Sublateral corners of posterior transverse carina either not or only slightly developed, but *not* horn-like 8
8. Length of ovipositor more than 0.67 length of front wing 9
- Length of ovipositor less than 0.67 length of front wing 12
9. Postanellus very short, index 2.7—3.3. Frons rather concave. Scutellum 2 large and flat. Propodeum with a vague or without indication of transverse carinae, only sublateral corners of posterior carina indicated as small teeth. Propodeum more or less rounded, roughly rugose, with tendency towards longitudinal ridges. Gaster with postpetiole polished, following tergites very finely coriaceous to sub-polished. Ovipositor very long, curved, 7.0—8.0 mm. Femur 3 stout, index 4.0—4.7 (Fig. 57) *C. attentorius* (Panzer)
- Index of postanellus in normal specimens greater than 4.0 10
10. Entire frons concave. Ovipositor long, about 0.75 length of front wing, slightly curved. Lower gena hairless, almost polished with some scattered punctures. Index of postanellus, 5.8. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 5. Indices of femora: 4.1 (1); 4.2 (2); 5.1 (3). Gaster with only tergites 2 and 3 orange. A species from the Alai Range (USSR) *C. medius* Szépligeti
- Upper half of frons not concave, slightly convex 11
11. Mostly small specimens, front wing about 4.5—6.4 mm. Ovipositor long, 0.67—0.71 length of front wing. Front tibia somewhat inflated, index 5.0—6.0. Upper half of frons somewhat convex, lower half (antennal scrobes) somewhat concave to concave. Index of postanellus, 6.0—7.0. Propodeal spiracle usually small, short elliptic. Both propodeal carinae present, differing somewhat in position from *C. immitis* Tschek (Fig. 21). Sublateral corners of posterior carina rather dentated. Gaster rufous to orange, conspicuously alutaceous *C. minator* Grav.
- Larger specimens, front wing 7.4—7.5 mm. Ovipositor about 0.72 length of front wing. Front tibia somewhat inflated, index about 6.2. Upper half of frons convex, lower half (antennal scrobes) somewhat concave. Index of postanellus, about 6.1. Propodeal spiracle relatively small, short elliptic. Both propodeal carinae present, with indication of area superomedia (Fig. 29) *C. immitis* Tschek
12. Ovipositor short, less than 0.40 length of front wing 13
- Ovipositor longer, 0.40—0.67 length of front wing 18
13. Malar space exceptionally broad, about 2 × width of mandibular base. Postanellus very slender, index 7.0. Both head and thorax covered with long, widely spaced, erect hairs, reddish in bright light. Head in frontal aspect triangular, relatively flat in antero-posterior line. Ovipositor 0.37 length of front wing (Fig. 11) *C. arcticus* Schiödte
- Malar space not exceptionally broad and remaining characters not as described 14
14. Front tibia conspicuously inflated (Fig. 37), index 4.1—4.6¹⁾. Ovipositor very short, 0.24—0.27 length of front wing. Upper frons rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 6; 8 : 6; 8 : 5. Gaster for the greater part orange *C. tuberculatus* Grav.
- Front tibia not or slightly inflated 15

¹⁾ For this index the greatest width of the tibia should be taken about dorsally.

15. Ovipositor 0.35—0.40 length of front wing. Front tibia somewhat inflated. Upper frons finely alutaceous (Fig. 41 and 42). OOL : diameter lateral ocellus, 1 : 1. Gaster orange. Specimens of 7.0—10.3 mm *C. titubator* (Thunb.)
- Ovipositor shorter, between 0.20—0.30 length of front wing. Species in this item have the gaster black or at most deeply fuscous-ferruginous 16
16. Propodeal spiracle definitely slit-like (elliptic). Cubital cross veins somewhat converging. Scutellum 2 with densely placed, very fine setiferous punctures. Both propodeal carinae present, though obsolescent medially. Gaster black or tending to deep fuscous-ferruginous. Ovipositor 0.29 length of front wing *C. lugubris* Grav.
- Propodeal spiracle almost circular to subcircular. Cubital cross veins more often weakly converging in *C. luctuosus subquadratus*, or more definitely converging in *C. fibulatus*. Scutellum 2 without strikingly fine, dense punctures. Propodeal carinae completely developed, sometimes obsolescent medially; or anterior one obliterated 17
17. Antenna without white band. In many specimens the cubital cross veins are not strongly diverging; areola with broad anterior side, thus "subquadrate" (Fig. 10). In many specimens both propodeal carinae complete. Propodeal spiracle almost circular or subcircular, without giving the impression of being slit-like. Ovipositor 0.20—0.30 length of front wing (Fig. 54) *C. luctuosus subquadratus* Th.
- Antenna with white band. In the sparse material the cubital cross veins are more strongly converging, areola thus not "subquadrate". Anterior propodeal carina completely obliterated, the posterior one complete. Propodeal spiracle weakly subcircular. Ovipositor 0.28 length of front wing *C. fibulatus* Grav.
18. Index of postanellus 5.1 or less than 5.1 19
- Index of postanellus greater than 5.1 24
19. Hind femur stout, index about 4.2. Index of postanellus 5.0. Lower frons slightly concave, upper frons slightly convex. Frons finely rugose. OOL : POL, 9 : 10. Temple and gena densely punctured, but shiny. Propodeum with both transverse carinae rather obliterated. Sublateral corners of posterior carina developed into small teeth. Ovipositor about 2.7 mm. A small boreal species of about 9.0 mm *C. arenicola* Thomson
- Hind femur normal; combined characters not as above 20
20. Anterior side of areola narrow, less than half as long as third cubital cross-vein (3rm) (Fig. 7), or anterior side about half as long as third cubital cross-vein (Fig. 22 and 23) 21
- Anterior side of areola more than half as long as third cubital cross-vein (3rm). Areola rather rectangular to square (Fig. 12, 17 and 25) 23
21. Entire frons deeply concave (Fig. 32 and 34). OOL : diameter lateral ocellus, 1 : 1, or OOL slightly wider (8 : 7). Median upper half of frons coriaceous or only very slightly rugose. Index of postanellus, 4.5—5.9. Ovipositor about half length of front wing. Scutellum black. Gaster (except first tergite) orange. Length of front wing, 7.0—10.0 mm. See item 25 *C. armator* Fabricius
- Entire frons not deeply concave 22
22. OOL usually about equal to diameter lateral ocellus. Front femur rather stout, index 3.7—4.2. Anterior transverse carina of propodeum weak or absent, the posterior

- carina strong, sublaterally crested. Propodeal spiracle shortly elliptic, index 1.6. Ovipositor 0.44—0.60 length of front wing. Scutellum black. Gaster fuscous to black *C. moschator* (Fabricius)
- OOL wider than diameter lateral ocellus. Front femur more slender, index about 4.4—5.4. Anterior carina of propodeum present, posterior carina not conspicuously strong. Propodeal spiracle in specimens of normal size more slit-like. Index of postanellus, 4.5—6.3. Front tibia inflated, index 4.5—5.5. Ovipositor 0.48—0.62 length of front wing (Pl. 1 Fig. 7). Scutellum always marked with ivory. Gaster fuscous to bright orange. See item 29 *C. viduatorius* Fabr.
23. OOL about $2 \times$ diameter of lateral ocellus. Tip of ovipositor characteristic (Fig. 48). All femora relatively short and stout, indices: 3.7—3.9 (1) and 4.4—4.8 (3). In the North African form all femora are bright orange. Ovipositor 0.38—0.41 length of front wing. Southern Europe and North Africa . . . *C. bucculentus* Tschek
- OOL about equal to diameter of lateral ocellus. Tip of ovipositor as in Pl. 1 Fig. 3 and 4; and Fig. 46. The commonest species in this group, *C. inculcator*, has the coxae bright orange *C. inculcator*-group (for key see page 345)
24. OOL : diameter lateral ocellus, 1 : 1 or 7 : 6 25
 OOL wider than diameter lateral ocellus 26
25. Anterior transverse propodeal carina absent, only sublaterally indicated by a slight knob or tubercle; posterior carina complete, raised into a conspicuous blunt ridge, sublaterally developed into strong teeth (almost horns in one specimen, Fig. 19). Dorsal part of propodeum heavily and regularly wrinkled. Antennal scrobes rather concave, large, occupying about 0.6 of frons, polished or subpolished. Index of postanellus 5.0—5.6. Ovipositor relatively long, about 0.50—0.60 length of front wing, curved; tip of the *Meringopus titillator* type (compare van Rossem, 1969). Length of front wing 7.5—8.0 mm (2 specimens)
 *C. subspinosus* Smits van Burgst
- Anterior transverse carina well indicated; posterior carina running up rather steeply, horseshoe-shaped. Relation between sloping part of propodeum : horizontal part, about 9 : 5. Entire frons deeply concave (Fig. 32 and 34). Median upper half of frons coriaceous or only very slightly rugose. Index of postanellus, 4.5—5.9. Ovipositor about half length of front wing, the latter 7.0—10.0 mm (Fig. 47) . . .
 *C. armator* Fabr.
26. Postanellus very slender, index 7.0—8.0 (allowance should be made for a slightly lower index). Upper frons weakly to strongly rugose (Fig. 45). Epomia well-developed. Areola (Pl. 1 Fig. 2). Ovipositor of moderate length: in larger specimens 0.55—0.60, in smaller specimens 0.48—0.53 length of front wing. Sublateral corners of posterior propodeal carina with rather strong dentation (exceptionally almost horn-like!) (Fig. 30). Index of front femur 4.1—5.0. Hind femur red to orange red. All coxae black. Postpetiole and tergites 2, 3 and 4 mostly orange to dirty red; apex of gaster fuscous *C. diana diana* Grav.
- Index of postanellus 7.0 or less than 7.0 27
27. Front femur relatively stout, index 4.1—4.5. Front tibia slender, index 6.0—6.8. Index of postanellus 5.0—5.6. Gaster always fuscous. Tip of ovipositor as in Pl. 1 Fig. 6 *C. spiralis* (Geoffroy)
- Front femur not stout, index above 4.5; other characters combined not as above 28
28. Ovipositor long, 0.61—0.67 (0.71, compare item 11) length of front wing. Front

- tibia somewhat inflated, index 5.0—6.0. Scutellum 2 black. Upper half of frons not concave, somewhat convex; lower frons (antennal scrobes) slightly concave. Propodeal spiracle very small, shortly elliptic. Propodeal carinae, Fig. 21. Small specimens, front wing about 4.5—5.8 mm *C. minator* Grav.
- Ovipositor shorter, 0.48—0.62 length of front wing. Front tibia rather inflated, 4.5—5.0 (in *C. viduatorius*) or not inflated (in *C. diana*). Propodeal spiracle not very small or tending to circular 29
29. Ovipositor 0.48—0.53 length of front wing, hence relatively short. Front tibia not inflated. Index of postanellus 5.8—7.0. Index front femur 4.7—5.2. Propodeal carinae as in Fig. 20. Gaster (except petiole) entirely ferruginous to bright orange. A boreal subspecies of *C. diana* *C. diana obscuripes* Zett.
- Ovipositor 0.48—0.62 length of front wing. Front tibia rather inflated, index 4.5—5.5. Front femur relatively slender, index 4.4—5.4. Scutellum 2 always marked with ivory. Gaster fuscous to bright orange. Tip of ovipositor as in Pl. 1 Fig. 7. See item 22 *C. viduatorius* Fabr.

SYSTEMATIC PART

Cryptus italicus Gravenhorst, 1829

Cryptus italicus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 559, ♂ (no 96).

Characteristics of the lectotype of *C. italicus* Gravenhorst. Male, 7.8 mm. Labels: a white tag "m" (a syntype). Lectotype hereby designated and labelled accordingly. A second male specimen in Gravenhorst's collection is similar to the lectotype. I labelled it "paralectotype". Male, 10.8 mm.

Female. — Body length 9.6—10.0 mm. Front wing 6.8—7.8 mm. Head black. Antennae long and slender, reaching at least the 2nd gastral segment. Index of postanellus 4.2—5.0. Antennal segments 8—11 white dorsally. Labrum light brown. Labial palpi brown, maxillary palpi light brown. Clypeus well-defined, with scattered fine punctures, somewhat convex, with broad shiny anterior margin. Central part of face weakly convex, closely and finely punctured. Lateral parts somewhat sunken, giving the face a concave appearance. The sunken parts are pubescent with greyish adpressed hairs. Frons weakly concave, rugose, antennal scrobes polished, scarcely defined. Frontal orbits with yellow marking. Vertex with fine sculpture and greyish adpressed pubescence. OOL about 2 × diameter lateral ocellus. Compound eyes conspicuously convex, relatively small. Breadth face: breadth compound eye, 9 : 5. Outer orbits with yellow marking. Temple densely punctured, towards gena somewhat rugose. Occipital carina and especially genal part developed into a lamella. Hypostomal carina at posterior articulation of mandibula also developed into a lamella. Genal carina meeting hypostomal carina at a distance of about 0.66 of the mandibular breadth and an angle of 90° (Fig. 43).

Thorax black. Pleural part of pronotum with longitudinal ridges. Epomia present. Prescutal sutures shallow, barely reaching the central part of mesonotum. Mesonotum with fine, regular punctures, polished between. Episternum 2 roughly sculptured, epicnemial carina running up 0.55 the distance between sternalus and alar prominence. Sternalus strongly developed. Propodeum roughly sculptured, with both carinae complete and almost parallel. Space between carinae with strong longitudinal ridges. Propodeal spiracles large, index 2.5. Coxae vaguely rufous. Femora brownish to orange. All tibiae with conspicuous, adpressed short hairs, light grey in colour, giving the tibia a greyish appearance. Basi-

tarsus and following tarsal segments of middle and hind leg dorsally yellowish to whitish.

Gaster with petiole fuscous. Postpetiole brown, with posterior corners marked orange. First segment slender. Second tergite with dense, rather fine punctures. Rest of gaster orange, with posterior margin of tergites 6 and 7 whitish. Ovipositor long, about 0.54—0.57 length of front wing.

Male. — Body length, 9.2—11.0 mm. Front wing 7.0—7.2 mm. Head black. Inner and outer orbits marked with ivory. Labrum brown to ivory-white. Labial and maxillary palpi light brown. Clypeus well-defined, somewhat convex, with broad, flat anterior margin. Clypeus widely punctured. Face heavily and densely punctured. Central part of face weakly convex. Antennal scrobes vague, somewhat polished. Frons rugosely sculptured. Ocellar region somewhat convex. Vertex closely punctured, pubescent. OOL about 2 × diameter lateral ocellus, or slightly less. Temple and gena strongly punctured, polished and pubescent. Hypostomal carina at lower condyle of mandibula developed into a lamella; met by the genal carina at a distance of slightly less than the mandibular breadth and at a right angle. The lower gena is thus somewhat broadened.

Thorax black, roughly sculptured all over. Prescutal sutures shallow. Mesoscutum shiny, densely punctured. Epicnemial carina running up about 0.60 of the distance between sternaulus and subalar prominence. Propodeum with both transverse carinae well-developed, subparallel; connected by conspicuous longitudinal wrinkles. Legs with all coxae black. Trochanters dark brown. Front and middle femora with base fuscous. Hind femora with apical part ferruginous. Front and middle tibia and basitarsus white dorsally. Basitarsus and tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg mostly white.

Gaster with first segment black and very slender, reaching length of first four segments of flagellum. The position of the spiracles of tergite one conspicuous, at about 0.66 of length first segment. Rest of gaster orange.

Biology. — Bauer (1961) reports having found *C. italicus* in burrows of *Andrena* at Lenzenburg (Franken).

Material examined. — Algeria: ♂, Mazafran, 1.VI.1910, leg. J. Bequaert, coll. Habermehl (SM). France: ♀, Varagas (Var) (N 561), 9.V.1967, 340 m, leg. Simon Thomas (PD). Germany: ♂, Alsbach, 31.V.1909, coll. Habermehl (SM); ♀, Jena, 7.VII.1919, leg. R. Meyer, coll. Habermehl (SM). Italy: ♂, no data (the lectotype of *C. italicus* Grav.) (ZI); ♂, Bolzano, 1914, leg. Smits van Burgst (ELW); 3 ♀, Bolzano, 1913 & 1914, leg. Smits van Burgst (ELW). Tunisia: ♂, surroundings Tunis, IV.1911, leg. Smits van Burgst (ELW). Turkey: ♀, Kirat, vil. Zonguldak, 12.V.1951, leg. H. W. E. Croockewit (MA). No data: ♀, ex. coll. Schmiedeknecht (ELW).

Cryptus triguttatus Gravenhorst, 1829

Cryptus triguttatus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 528, ♂ (no 75).

Cryptus spectator Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 529, ♂ (no 76) (Syn. nov.).

Cryptus extinator Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 124, ♂ ♀.

Cryptus erro Tschek, 1870b, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 407, ♀ (type not seen).

There are four specimens of *Cryptus triguttatus* in Gravenhorst's collection at Wrocław: two syntypes (unlabelled) and two other specimens with labels, probably added later. Gravenhorst mentions two specimens, from Austria and the Piedmont ("pedemontanum"), respectively.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus triguttatus*. Male, 10.2 mm. Labels: none, lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head black. Palpi brown. Clypeus with broad, flat, anterior margin; shiny, with scattered punctures, convex. Face with weak central convexity, closely punctured. Antennae with tyloidea on segments 15—20. Frons rugose. Gena polished, with punctures separated by about their diameter. Inner and outer orbits marked with yellow.

Thorax black, roughly sculptured. Epomia present. Epicnemial suture obliterated at half the distance between sternaulus and subalar prominence. Both propodeal carinae present. Tegulae, subalar prominence and scutellum 2 yellow. Legs with all coxae dark rufous to black. Femora, front and middle tibiae yellow to rufous, tarsi brown. Tarsus of hind leg rufous brown.

Gaster orange, except petiole and apex. Tergite 2 with dense punctures.

A second male is similar. I labelled this paralectotype.

I refrain from giving full-length descriptions of the male and female of this species. The Gravenhorst lectotype is sufficiently typical for the male. Both sexes are easily identified if the puncturing of the second tergite is observed.

Some characters of the female. — Front wing 5.2—7.4 mm. Antennae with a white band; index of postanellus 4.3—5.0, relatively short. Thorax with most of the scutellum 2 ivory. Both propodeal transverse carinae well-developed. Legs with all coxae rufous. Front femur rather short and stout, index, 3.5—4.3. The hind femur stout, ferruginous. Gaster with dense, relatively (in comparison with other species) coarse punctures on tergite 2 (Fig. 24). Beyond tergite 3 the puncturing gradually blurs. Ovipositor about 0.40—0.45 length of front wing, with long tapering tip. Areola Fig. 16.

Some characters of the male. — Front wing 5.7—6.8 mm. Tyloidea on segments 15—20; 16—21; 16—22. Temple and gena coarsely punctured. Thorax black, scutellum 2 for the greater part ivory; tegulae and subalar prominence mostly ivory. Both propodeal carinae well-developed. Index of front femur 4.0; 4.2; 4.3. Entire hind leg fuscous ferruginous. Gaster with dense (setiferous) punctures on tergite 2, somewhat more difficult to observe than in the female. The angle of observation should be about 45°.

Characteristics of the holotype of *Cryptus spectator* Gravenhorst. Male, 10.2 mm. Labels: none; hereby designated and labelled accordingly. As I omitted to study the sculpture of the second tergite, I asked Dr. W. J. Pulawski to do this. He reported that the puncturing of the second tergite agrees with the lectotype of *C. triguttatus*. Schmiedeknecht (1930: 65) placed this Gravenhorst species as var. 5 with *C. diana*.

Pfankuch (1920: 38) synonymized *Cryptus triguttatus* Gravenhorst and *Cryptus extinc-tor* Tschek. He investigated Gravenhorst's type material and seems to have known Tschek's species, though he did not mention whether he saw the type material. Habermehl (1930: 47) investigated Tschek's type material and bore out Pfankuch's conclusions.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus extinc-tor* Tschek. Female 10.1 mm. Front wing 6.5 mm. Labels: 13.5(18)69 (written); *Cr. extinc-tor* m. (violet ink; "Type" in red ink) (same label) (Tschek's writing), Tschek 1872 Piesting (printed); *Cryptus tri-guttatus* Grav. ♀ = *extinc-tor* Tschek, Habermehl det.; lectotype labelled accordingly.

Head damaged by clot of glue on face. Left antenna missing. Right antenna glued to face. The most conspicuous character is the dense and coarse puncturing of the postpetiole and tergite 2. Beyond tergite 2 the puncturing gradually blurs. Three other female specimens were labelled paralectotype.

Remark. — Tschek (1870b: 407) based *Cryptus erro* on one female from Tultscha.

The holotype of this species was investigated by Habermehl (1930: 47), who considered it to be no more than a form of *Cryptus triguttatus* Gravenhorst. As the holotype of *C. erro* was with Mr. J. F. Aubert during the time of my investigations, I did not study it. I have followed the conclusions of Habermehl.

Material examined. — Austria: ♀, Piesting, 13.V.1869, leg. Tschek, lectotype of *C. exstinctor* (NMW); ♀, Piesting, 2.VIII.1866, leg. Tschek, paralectotype of *C. exstinctor* (NMW); ♀, Piesting, 1.VIII.1869, leg. Tschek, paralectotype of *C. exstinctor* (NMW); ♀, Piesting, 29.IV.1869, leg. Tschek, paralectotype of *C. exstinctor* (NMW); ♀, Piesting, 1871, leg. Tschek (NMW); ♀, Piesting (?), 6.VII.1870, leg. Tschek (NMW); ♂, Piesting (?), leg. Tschek (NMW); ♂, Piesting (?), 10.VII.1870, leg. Tschek (NMW). Italy: 4 ♀, Brindisi, leg. Erber, coll. Tschek (NMW); ♂, Brindisi, leg. Erber, coll. Tschek (NMW). No data: 2 ♂, lectotype and paralectotype of *C. triguttatus* Gravenhorst, coll. Gravenhorst (ZI).

Cryptus spinosus Gravenhorst, 1829

Cryptus spinosus Gravenhorst, 1829, *Ichneumonologica Europaea* 2 (2): 558—559, ♀ ♂ (no 95). *Ichneumon armatorius*; Fabricius, 1787, *Mantissa Insectorum* 1: 260 (name preocc. by Forster, 1771).

Fabricius' name for this species is preoccupied by Forster (1771)¹) and Gravenhorst's *C. spinosus* is the next available. There are three specimens in Gravenhorst's collection at Wrocław.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus spinosus*. Female of 8.8 mm. Labels: a white tag "f" (a syntype). Lectotype hereby labelled and designated.

Head black, inner and outer orbits marked with yellow, yellow spots in malar space. Clypeus shiny with scattered punctures. Face rugose with central convexity strong, having the shape of a blunt nose. Scapi dark rufous. Index of postanellus, 6.7. Antennal segments 7, 8 and 9 white dorsally, segment 10 spotted white. Antennal scrobes concave, with transverse wrinkles. Frons roughly rugose, somewhat concave.

Thorax black, tegulae, scutellum 2 and subalar prominence spotted yellow. Entire right side eaten by dermestids. Pronotum with strong epomia. Prescutal sutures broad, with strong transverse wrinkles. Entire thorax roughly rugose. Propodeum with area superomedia indicated. Posterior transverse carina with sublateral corners horn-like. Legs with all coxae and trochanters dark rufous, remainder of legs orange to brown. Tibia I slightly inflated.

Gaster with fine coriaceous sculpture.

Two other specimens without labels were marked paralectotype.

Description of the female. — Front wing 7.0—8.8 mm.

Head black. Specimens with the following ivory-yellow marking occur: mandibles, labrum, clypeus, malar space on mandibular base, inner and outer orbits, OOL-region on eye margin. Clypeus strongly convex. Facial convexity in some specimens strongly protruding. Face densely punctured, often with conspicuous suberect silvery hairs. Lower frons rather concave, polished, with transverse wrinkles. Upper frons roughly rugose. OOL : diameter posterior ocellus, 1 : 1. Postanellus slender, index, 6.3—7.0. Antennae with white band. Temple and gena with suberect silvery hairs, polished and regularly, rather widely punctured.

¹) A species of *Amblyteles* (Ichneumoninae).

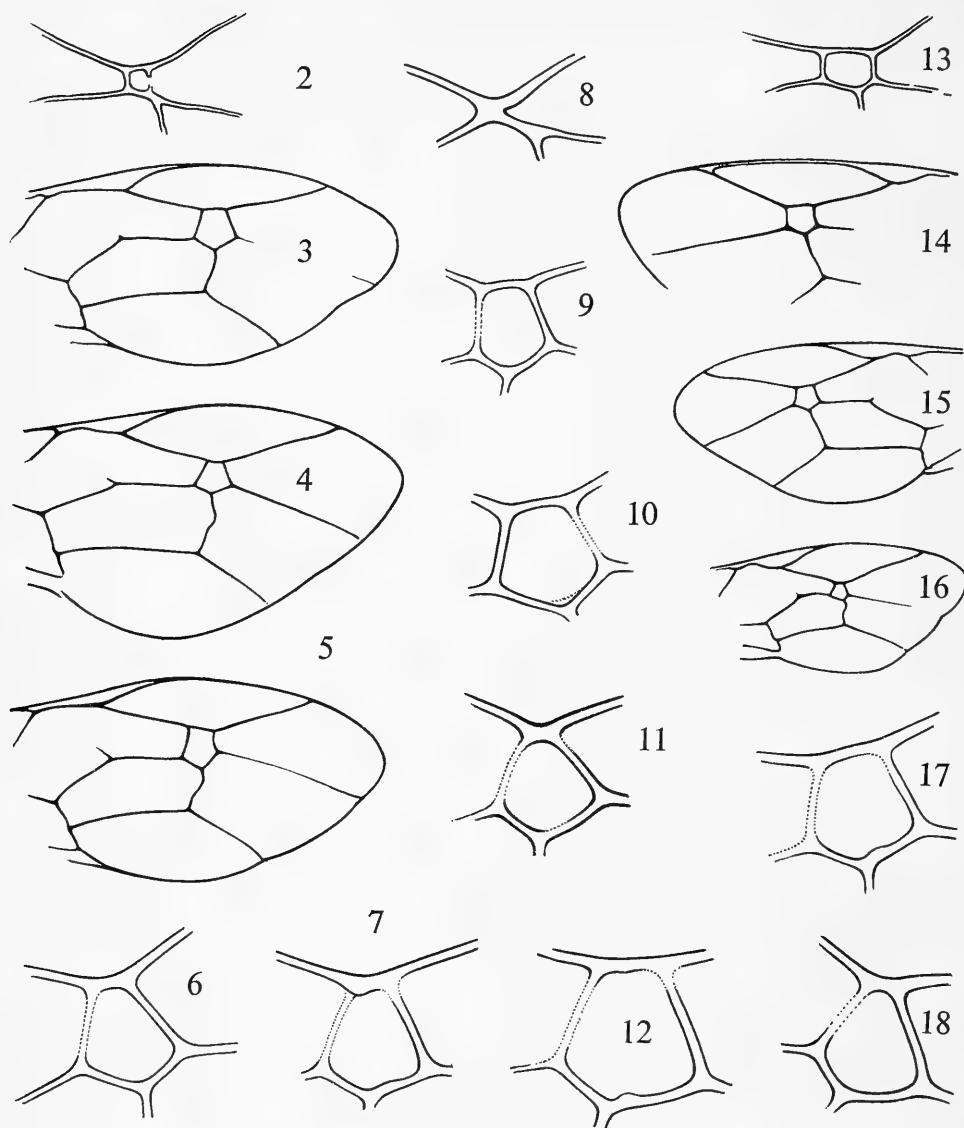


Fig. 2—18. Areolas of: 2, *Mesostenus gladiator* (Scop.), ♀, den Dolder (Netherl.), 6.VIII.1928, leg. Stärcke (PD); 3, *Synechocryptus bovei* (Brullé), ♂, Jordan, plains between Jericho and Dead Sea, 7.IV.1964, leg. Verhoeff (PD); 4, *C. lugubris* Grav., ♂, Clairmarais (France), coll. den Hoed; 5, *Synechocryptus mactator* (Tschek), ♂, Tunis, 1911, leg. Smits van Burgst (ELW); 6, *C. fibulatus* Grav., ♂, illegible label, 24.VIII.1880, coll. Dittrich (ZI); 7, *C. armator* F., ♀, Piesting, 30.VIII.1866, coll. Tschek (NMW); 8, *Mesostenus gladiator* (Scop.), ♂, den Dolder (Netherl.), 6.VIII.1928, leg. Stärcke (PD); 9, *C. apparitorius* (de Villers), ♂, paralectotype of *C. gratiosus* Tschek (NMW); 10, *C. luctuosus subquadratus* (Thoms.), ♂, Putten, 21.IV.1915 (MA); 11, *C. arcticus* Schiødte, ♀, holotype of *C. lutescens* Tschek (NMW); 12, *C. leucocheir* (Ratzeb.), ♀, Spijkenisse, 12.VIII.1909 (ELW); 13, *Mesostenus hellenicus* Schmiedeknecht, ♂, Carpentras (France), 1—3.VIII.1953, leg. Verhoeff (PD); 14, *Idiolispa analis* (Grav.), ♀, Ede (Netherl.), Sijsselt, 7.IX.1963, leg. van Rossem (PD); 15, *C. inculcator* (L.), ♂, Podkowa Lesna ad Warszawa, 4.VII.1956, leg. Glowacki; 16, *C. iriguttatus* Grav., ♀, Piesting, 1871, coll. Tschek (NMW); 17, *C. bucculentus* Tschek, ♀, Tunis, IV.1911, leg. Smits van Burgst (ELW); 18, *C. spinosus* Grav., ♀, Valle di Toscolano, 10.V.1964, coll. van Ooststroom

Thorax black, roughly sculptured. The following parts may show ivory-yellow marking: anterior margin of notum 1, tegulae, subalar prominence, scutellum 2. Propodeum with indication of area superomedia. Both transverse carinae in most specimens complete (Fig. 39). Sublateral corners of posterior carina developed into strong, blunt horns (Fig. 39). Coxae and trochanters rufous to black. Femora dirty red to orange red, with base more often fuscous. Front and middle tibiae brownish, hind tibiae brownish to fuscous. Areola Fig. 18.

Gaster with petiole black to fuscous. Postpetiole and all tergites dirty red to orange. Tergite 2 and following tergites rather roughly coriaceous. Ovipositor 0.47—0.51 length of front wing. Tip of ovipositor as in Fig. 56.

Male. — Front wing 5.5—6.9 mm. Head black. Specimens with the following ivory-yellow marking occur: palpi, mandibles, labrum, clypeus, facial convexity (Y-shaped), scapi, inner and outer orbits. Head with conspicuous suberect silvery hairs. Antennal scrobes somewhat concave, polished. Upper half of frons not concave, rugose. OOL : diameter posterior ocellus, about 1 : 1.

Thorax black, roughly sculptured. The following parts may show ivory-yellow marking: anterior margin of notum 1, tegulae, subalar prominence, scutellum 2, coxae and first trochanter of fore leg, segments 2, 3 and 4 of hind tarsus. Further coloration of the legs as in the female. Middle and hind tibiae very slender, both reaching the length of corresponding femur + second trochanter. Propodeum with both transverse carinae well developed, with indication of an area superomedia. Sublateral corners of posterior transverse carina developed into strong dentation (Fig. 40) which may be lacking in certain specimens. Thorax covered with erect to suberect silvery hairs.

Gaster with petiole black, postpetiole and following tergites orange.

Material examined. — Algeria (?): ♀, Hamman bou Hadjar, IV.1910, leg. Schmiedeknecht, ex coll. Weis, coll. Habermehl (SM). Germany: ♀, Crefeld, 6.V, leg. Ulbricht, coll. Lindemans (MR). Greece: ♀, Gardiki Om, 1000—1200 m, 38.50 N—21.58 E, 1—4.VIII.1963 (RMNH). Italy: ♂ ♀, Bolzano, VI.1913, leg. Smits van Burgst (ELW); ♀, Valle di Toscolano (Lago di Garda), 10.V.1964, coll. S. J. van Ooststroom; ♀, Syracuse, 1907, leg. Schmiedeknecht, ex coll. Weis, coll. Habermehl (SM); ♀, Syracuse, IV.1921, leg. Trautmann, coll. Habermehl (SM); ♀, Valle de Ordesa, VII.1923, leg. Seitz, coll. Habermehl (SM). Netherlands: ♀, Venlo, 2.VI.1936, coll. Lindemans (MR). Spain: 2 ♂, Barcelona, 12.IV.1924, leg. M. Marten, coll. Habermehl (SM). Sweden: ♀, Ilsp (= Ilstorp), Skåne, coll. Thomson (ML, no 17/1968); ♂, Pål (= Pålsjö), Skåne, coll. Thomson (ML, no 18/1968). Tunis: ♂, Tunis, 1906, leg. Schmiedeknecht, ex coll. Weis, coll. Habermehl (SM). U.S.S.R.: ♀, Ural (?), 8.VII.1909, leg. Becker, coll. Dittrich (ZI). No locality: ♀, the lectotype of *C. spinosus* Grav., coll. Gravenhorst (ZI); ♀, no data, leg. Marten S., coll. Habermehl (SM).

Cryptus immitis Tschek, 1870

Cryptus immitis Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 118, ♀ (no 6) (type lost).

Cryptus disjunctus Tosquinet, 1896, Mém. Soc. ent. Belg. 5: 138—140, ♀ (no 6).

The holotype of *Cryptus immitis* Tschek is not in the Vienna Museum and I consider it to be lost. Habermehl (1930) who reported on the Tschek collection does not mention it. Strobl (1900) wrote of buying material from Tschek's heirs¹), but Dr. Günther

¹) I suppose that this point has been overlooked by other authors.

Morge, who is in charge of the Strobl material, kindly informed me that there is no original material of *C. immitis* of Tschek in Strobl's collection at Admont (Austria). Nevertheless there is an interpretation of authors of this species going back to Schmiedeknecht (1890). I think this is reason enough to retain Tschek's name with simultaneous indication of a neotype.

Further it appears that the species described by Tosquinet in 1896 as *Cryptus disjunctus* is identical with *Cryptus immitis* Tschek sensu auctorum. The holotype of Tosquinet's species belongs to the Zoologisches Museum in Berlin and this specimen could well serve as the neotype of *Cryptus immitis* selected in order to prevent all future doubt about the identity of Tschek's species. A brief description of this specimen follows.

Characteristics of the holotype of *Cryptus disjunctus* Tosquinet. Female, 8.5 mm. Front wing 7.3 mm. Labels: an orange tag printed "Type"; a red-rimmed white tag written "type"; a blue tag printed "Blidah-Médéah, Algerien Juli-August 84 Quedenfeldt"; a white tag written "Cryptus disjunctus Tosquinet. No. 26350". Holotype labelled accordingly. Neotype of *Cryptus immitis* Tschek hereby designated.

Head black, inner and outer orbits with ivory lining. Face with adpressed silvery hairs. Antennal scrobes weakly concave, upper frons not concave, rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 7. Index postanellus, 7.2 (slender). Antennal segments 7—9 white dorsally. Thorax black, posterior margin of notum with two yellow spots. Areola with strongly converging sides, anterior side narrow. Front tibia somewhat inflated. Hind femur fuscous-ferruginous. Gaster with close alutaceous sculpture, dirty reddish, apex fuscous. Ovipositor long, 5.4 mm; 0.63 of front wing. Both ovipositor valves with long tapering tip (Fig. 55).

Description of the female. — Length of front wing 7.3—7.5 mm. Head black, inner and outer orbits with ivory lining. Clypeus strongly convex, anterior margin broad, polished, somewhat expanded medially. Upper part of clypeus and entire face closely punctured, with silvery, adpressed hairs. Lower frons weakly concave; upper frons rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 7, 1 : 1. Postanellus slender, index 6.0—7.6. Antenna with white band.

Thorax black, ivory marking may occur on anterior and posterior margin of notum 1, tegulae, scutellum 2. Epomia in most specimens weak. Mesoscutum and scutellum 2 polished, mesoscutum finely punctured, scutellum 2 more widely and in some specimens more roughly punctured. Propodeum roughly rugose, both carinae in most specimens strong, an area superomedia very often indicated (Fig. 29). Sublateral corners of the posterior carina strongly dentated. Propodeal spiracle small, elliptic. Wings somewhat infuscate; areola with cubital cross veins strongly converging, anterior side thus narrow. Nervulus (cua) rather conspicuously ante-furcal. In the hind wing the angle between the medial vein (M+Cu1) and the nervellus (Cu1+cua) rectangular. Indices of femora; 4.7—5.1 (1); 5.6—6.0 (2); 5.4—5.7 (3). A specimen from Bolzano (Italy) has the hind femora bright orange; in Spanish material the hind femur is fuscous.

Gaster with petiole fuscous and following tergites orange-red. In Spanish material the entire first segment is black. Tergite 2 and 3 with fine, granulated alutaceous microsculpture; further tergites have this character less pronounced. Ovipositor long, about 5.5 mm; 0.63—0.73 length of front wing (Fig. 55).

Remark. — A female from Mascara (Algeria) in Habermehl's collection at Frankfurt (Main) disagrees in some respects with European material of *C. immitis*: ovipositor relatively longer, 0.87 length of front wing and slightly curved; the distance between the

notch and apex of the dorsal valve is slightly larger. The sculpture of tergite 2 is finely alutaceous, not granulated.

It is difficult to say exactly what this specimen represents, since it occurs in the same region as the normal form. For the present I prefer to characterize it as *Cryptus immitis* forma *perinsignis*¹⁾ nov. No SMF: H 1629.

Male. — Up to now the male of this species has not been described. I have encountered a single specimen, which has certain characters in common with the female. The difficulty with this specimen is, that it was collected in the same place as the above-mentioned disagreeing female specimen, but since I have been unable to find other males, a brief description of this one follows.

Front wing 6.3 mm. Head black, inner and outer orbits marked yellow. Face regularly and closely punctured. Face, frons, vertex, temple and gena with erect, grey pilosity, reaching about the width of OOL on temple. Frons not concave; rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 6. Tyloidea small and difficult to see, on antennal segments 15—19.

Thorax black. Mesoscutum and scutellum 2 polished, with close regular puncturing as in the female. Pleural parts and propodeum with rough sculpture. Wings slightly infusate. Areola with cubital cross veins strongly converging, thus anterior side narrow. Nervulus ante-furcal. In the hind wing the angle between the medial vein (M+Cu1) and the nervellus (Cu1+ cua) rectangular. Indices of femora: 4.8 (1); 6.0 (2); 5.8 (3). All coxae and trochanters fuscous to black. Front femur with apex light brown; middle and hind femur fuscous to black. Hind tarsus with segments 3 and 4 white, others black. Propodeum with anterior carina obliterated; posterior carina with rather strong sublateral dentation.

Gaster with first segment black; tergite 2 dorsally fuscous, sublaterally reddish; tergites 3 and 4 dirty red, following tergites fuscous-ferruginous.

Material examined. — Algeria: ♀, Blidah-Médéah, VII-VIII.1884, leg. Quedenfeldt (ZM, no. 26350) (holotype of *C. disjunctus* Tosq.); ♀, Mascara, 12.V.1910, leg. J. Bequaert (coll. Habermehl) (SM) (f. *perinsignis*); ♂, Mascara, 8.V.1910, leg. J. Bequaert (coll. Habermehl) (SM). Germany: ♀, Iggelbach, 16.VI.1910, leg. Habermehl (SM); 5 ♀, Murr, Württbg., leg. Habermehl (SM); 2 ♀, Bürgst (W), V.1905, leg. Habermehl (SM). Italy: ♀, Bolzano, VI.1913, leg. et coll. Smit van Burgst (ELW). Spain: ♀, Zapardiel de la Ribera (Avila), 900 m, 23.VI.1961, on *Thapsia villosa* L., exc. RMNH (RMNH); ♀, la Aliseda (Avila), 900 m, 23.VI.1961, exc. RMNH (RMNH); 2 ♀, la Aliseda (Avila), 900 m, 23.VI.1961, on *Thapsia villosa* L., exc. RMNH (RMNH). Switzerland: ♀, Savognin, 17.VI.1910, leg. Weis, coll. Habermehl (SM).

Cryptus minator Gravenhorst, 1829

Cryptus minator Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 556—558, ♀ ♂ (no 94).

Cryptus minator Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 1: 704 (Supplementa, partis 2), ♂.

The first description of this species appeared in the second part of Gravenhorst's Ichneumonologia and not, as De Dalla Torre (1901—1902: 579) wrongly stated, in part one. This author overlooked that the males mentioned on p. 704 were only an

¹⁾ Meaning: very remarkable.

addition to the original description on p. 557 of part 2. The "supplementa" are sometimes bound with part one.

Cryptus minator remains a rather mysterious species; it is certain that a good number of specimens in collections do not belong to what Gravenhorst described as *C. minator*. Part of the wrongly identified material are small, atypical specimens of *C. diana*. The remaining few specimens which really are identical with Gravenhorst's material nevertheless do not form a very convincing unit. It could turn out later that what Gravenhorst described as the *C. minator* female is only a small variant of this species. I have included the *C. minator* female as a good species but have not succeeded in finding a good male. For this reason I have inserted a tentative outline of the male characters in my key (compare item 26) but not given a full description.

Two varieties of this species have been described: *C. minator* var. *bulgaricus* Gregor, 1933 (♀ ?) and *C. minator* f. *nigricans* Habermehl, 1929 (♂), but in view of the facts neither is very convincing. I have not seen the types.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus minator* Gravenhorst. Female, 8.3 mm. Labels: a white tag "f" (a syntype). Lectotype hereby designated and labelled accordingly. Head black with a tendency to rufous, inner and outer orbits with whitish markings. Clypeus strongly convex, rufous, polished, with scattered punctures. Face rather pubescent. Antennal scrobes somewhat concave, with transverse ridges. Frons roughly sculptured. Temple and gena polished, with widely placed punctures, pubescent. Antennae rufous, index of postanellus, 6.0. Antennal segments 7, 8, 9 and partly 10, white dorsally. Thorax black to rufous. Propodeum with both transverse carinae present. Gaster with petiole dark red, following tergites orange. Tergites finely coriaceous. Length of ovipositor, 0.61 length of front wing.

Description of the female. — Body length 6.0—9.5 mm. Front wing 4.6—6.4 mm. Head rufous to black, inner and outer orbits with ivory-yellow marking. Lower frons shallowly to moderately concave with transverse wrinkles. Upper half of frons not concave and not declivous before the medial ocellus, weakly to more strongly rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 7 : 5; 6 : 5. OOL definitely wider. Index of postanellus, 5.2—6.7 (slender). Antennal segments 6, 7, 8, 9 and 10 partly or entirely white.

Thorax rufous to black. Epomia relatively strong. Propodeal spiracle small, elliptic to shortly elliptic. Propodeal transverse carinae variable in development; in some specimens both are present, but in others the anterior is rather obliterated. The arrangement of the carinae is shown in Fig. 21. Wings hyaline to rather infusate. Areola with cubital cross veins strongly converging (Pl. 1 Fig. 10). Indices of femora: 4.5—4.9 (1); 4.5—5.2 (2); 4.8—5.0 (3). All femora yellowish orange to bright orange. Front tibia somewhat inflated.

Gaster with petiole dark red to fuscous, following tergites bright orange to somewhat dirty reddish. Ovipositor long, but variable in length, 0.61—0.71 length of front wing.

Male. — Not known with certainty (see introductory remarks).

Biology. — Schmiedeknecht (1931: 67) mentioned that Ratzeburg bred this species from *Hylotrupes bajulus* (Linné, 1758). If this very common cerambycid were the principal host, the parasite would have been more common. Either there is another host, of which the parasite has not been associated with *C. minator*, or the data of Ratzeburg are wrong.

Material studied. — Austria: ♀, Carinthia, Ebene Reichenau, 1095 m, 9.VIII.1964, leg. G. van Rossem (PD). Italy: ♀, Bolzano, VI.1913, leg. et coll. Smits van Burgst

(ELW); ♂, Prati dei Monti, 1600—1700 m, Funes, prov. Bolzano, 20.VII—9.VIII.1968, leg. G. van Rossem (PD) (dubious specimen); ♀, Syracuse, 1907, leg. Schmiedeknecht, coll. Habermehl (SM). No locality: ♀, the Gravenhorst lectotype (ZI); ♀, label illegible, 1.VIII.1909, coll. Dittrich (ZI).

Cryptus arenicola Thomson, 1873

Cryptus arenicola Thomson, 1873, *Opuscula entomologica* 5: 484, ♀ ♂ (no 14).

According to information received from Mr. H. Andersson, there are eight syntypes in the Thomson collection in Lund. One of these, a female, was kindly sent to me. I have selected this as the lectotype and a description follows.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus arenicola* Thomson. Female, 8.7 mm. Front wing about 6.0 mm (badly damaged). Labels: a small white tag "Ilsp 6/7" (= Ilstorp, Skåne, Sweden; the type locality); a red-rimmed box label "*arenicola*" (written); no 10/1968; lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head black, the following parts with ivory-yellow marking: malar space, inner and outer orbits. Palpi and labrum brown. Clypeal and facial convexity well-shown. Face closely punctured, with short adpressed hairs. Concavity of lower frons slight, upper frons not concave. Entire frons rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 6. OOL wide. Antennae somewhat rufous, segments 7—10 white dorsally. Index of postanellus, 5.0. Temple and gena densely punctured, but shiny.

Thorax black, anterior part of notum 1 somewhat rufous. Epomia strong. Mesoscutum finely and densely punctured, polished between. Scutellum 2 polished with some rather scattered punctures. Propodeum entirely rugose. Both transverse carinae almost obsolescent, only sublateral corners of posterior carina indicated. Propodeal spiracle elliptic. Pleural part of thorax densely sculptured. Wings hyaline; apical parts lost in the lectotype. Areola small, with converging sides. Legs with all coxae and trochanters rufous. All femora bright orange. Front and middle tibiae and tarsi, respectively, yellowish to light brownish. Apical part of hind tibia and tarsus brown. The most conspicuous character of this species is the index of the hind femur, 4.2; short and stout.

Gaster with entire first segment black. Tergites 2 and 3 orange. Apical margin of tergite 4 and following apical tergites somewhat fuscous to rufous. Sculpture of the gaster finely alutaceous, including the postpetiole. Ovipositor 2.7 mm long. The index with the length of the front wing could not be calculated sharply, but it should be about 0.45 of the length of front wing.

Male. — I have found only one male. A description of this specimen is included tentatively. Body length, 10.0 mm. Front wing, 6.5 mm.

Head black, the following parts with ivory marking: mandibles, labrum, clypeus, central convexity, inner orbits broad, malar space reaching mandibular base, outer orbits. Palpi brown. Face, clypeus, temple and gena with conspicuous silvery adpressed to suberect hairs. Face with dense sculpture. Lower frons slightly concave; upper frons not concave. Entire frons rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 11 : 6. Antenna with tyloidea on segments 16—23. Temple and gena densely punctured, polished between.

Thorax black, yellow spots on scutellum 2 and subalar prominence. Epomia strong. Sculpture of the thorax not differing from the female. Propodeum with the anterior carina indicated; the posterior obsolescent, but sublateral corners present as weak teeth, in agreement with the female. Propodeal spiracle elliptic. Wings subhyaline; areola with

converging sides. Legs with coxae and trochanters fuscous to somewhat rufous. Front and middle trochanters marked with ivory. Front and middle legs beyond the trochanters and the hind femora bright orange. Hind tibia with apex fuscous. Hind basitarsus and second segment fuscous, third segment whitish; apices missing. Hind femur short and stout, index 4.2 (closely agreeing with the female).

Gaster with petiole fuscous-ferruginous; postpetiole and tergites 2, 3 and 4 orange, apex fuscous. Tergite 2 is indistinctly but densely punctured.

Material examined. — Netherlands: ♂, Den Haag, IX.1910, leg. et coll. Smits van Burgst (ELW). Sweden: ♀, Ilstorp, Skåne, 6.VII, leg. et coll. Thomson (the lectotype of *C. arenicola*) (ML).

Cryptus viduatorius Fabricius, 1804

Cryptus viduatorius Fabricius, 1804, Systema Piezatorium: 70, ♀ (no 2).

Cryptus germari Taschenberg, 1865, Zeitschr. ges. Naturwiss. 20: 83, ♀ (no. 43).

C. viduatorius represents a rather general example of the genus, hence Curtis' (1837) early designation of this species as the type of the genus was just good luck. Also, *C. viduatorius* is one of the more common species of *Cryptus* in the Palearctic Region. In most collections there is at least some material of this species, in contrast with the paucity of other species. In the field it may be met on flowers of *Daucus carota* (Hassan, 1967) and some lepidopterous hosts are mentioned by Townes (1965).

C. viduatorius is a variable species and is thus difficult to key. For this reason I have inserted the female under two items in the key. The orange form is easily mistaken for some other species.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus viduatorius*. Female, 7.6 mm. Front wing 5.3 mm. Labels: "*viduatorius*" in Fabricius' writing. "*Cryptus viduatorius* F. 1966 det. Horstm.", a white label. Lectotype hereby designated and labelled accordingly. Right front tibia, index 4.6. Right front femur, index 5.2. Length of ovipositor, 2.9 mm.

Female. — Body length 6.0—10.0 mm. Length of front wing 4.4—7.5 mm. Head black to ferruginous, inner and outer orbits with ivory marking. A light spot in malar space towards upper mandibular condyle. Facial convexity well-developed. Face with adpressed grey pilosity. Lower half of frons rather concave, subpolished with transverse wrinkling. Upper half of frons rugose. OOL wider than diameter of lateral ocellus, 9/8/5 : 6/5/4, respectively. Index of postanellus, 4.5—6.5. Gena broad. Temple and gena polished, with regularly placed, fine, setiferous punctures.

Thorax black to almost completely ferruginous. The following ivory marking may occur: anterior margin of notum 1, posterior margin of notum 1 with spots on dorsal apex of epomia, tegulae, scutellum 2 with a large square covering most of it (as far as I can judge, the marking of scutellum 2 is fairly constant), subalar prominence. Sculpture of thorax to relatively rough in small specimens (except for mesonotum and scutellum 2). Wings rather infusate to hyaline. Anterior side of areola narrow (Fig. 23). Propodeum with both transverse carinae. Legs with front femur slender (index 4.4—5.4), front tibia rather conspicuously inflated, index 4.5—5.5. Index hind femur 4.7—5.3. Coxae ferruginous to black. In most specimens all femora orange.

Gaster variable in colour; ranging from almost completely orange to black; if black then apical margins of tergites usually ferruginous. Tergites with a regular alutaceous sculpture. Ovipositor 0.48—0.62 length of front wing; tip rather characteristic, Pl. 1 Fig. 7.

Male. — The male of *C. viduatorius* is very difficult to identify when some of the rather relative colour characters are left out of consideration. Confusion with *C. spiralis* is to be expected. This can be avoided with the help of two characters. (1). The rather slender front femur of *C. viduatorius* compared with the stouter front femur in *C. spiralis*. (2). The lowest tyloidea in *C. viduatorius* occur on the antennal segment 16; in *C. spiralis* the lowest position is the 14th or 15th segment.

Head black, richly marked with ivory: palpi, mandibles, labrum, clypeus, inner facial orbits (broad), malar space, central part of face, frontal orbit, outer orbits, scapi. Face with silvery pilosity. Temple and gena polished, with regularly placed, fine setiferous punctures. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 6; 8 : 6; 7 : 5. Tyloidea on antennal segments 16/17—21/22/23. Frons rugose.

Thorax black. The following parts may show ivory marking: anterior and posterior margin of notum 1, tegulae, subalar prominence, scutellum 2, front and middle coxae and trochanters, segments 2, 3 and 4 of the hind tarsus dirty brownish white (the latter character is rather constant). Index front femur, 4.5—5.2. Index hind femur, 5.0—5.2. Propodeum with both transverse carinae. All femora, front and middle tibiae, orange yellow. Apex of hind tibia fuscous.

Gaster fuscous, apical margins of tergites often ferruginous. Tergite 2 and following tergites with dense, alutaceous microsculpture and adpressed dense setae.

Remark. — Taschenberg (1865) described *Cryptus germari*. I have not seen his type material, and I realized only after returning from Wrocław, that Taschenberg's specimen must be among the material of *C. apparitorius* Gravenhorst in Gravenhorst's collection. However, Aubert (1958) synonymized it as a form of *C. viduatorius* with the gaster partly or wholly orange. I follow Aubert in this respect as I agree with him that the material in collections under *C. germari* is always identical with *C. viduatorius*. This colour variation regularly occurs in populations of *C. viduatorius* and it can best be classified as: *C. viduatorius* f. *germari* Taschenberg, 1865.

Material studied. — Austria: ♂, Graz, 5.VIII.1880 (coll. Dittrich) (ZI). England: ♀, no locality, 1949, coll. Betrem. France: 2 ♀, Forêt de Campet, 120 m, L. et G. (D8), 17—22.VIII.1966, leg. R. T. Simon Thomas (PD); ♀, Carpentras (Vaucluse), VII.1953, leg. P. M. F. Verhoeff (PD). Germany: ♀, f. *germari*, Wartha, 23.VII.1911 (coll. Dittrich) (ZI); ♀, f. *germari*, Wernersd., 9.VIII.1893 (coll. Dittrich) (ZI); ♀ f. *germari*, Kleinbg., 30.VII.1888 (coll. Dittrich) (ZI); ♀, f. *germari*, label illegible, 28.VIII.1902 (coll. Dittrich) (ZI); ♀, f. *germari*, label illegible, 26.VIII.1879 (coll. Dittrich) (ZI); ♀, label illegible, 1.VIII.1905 (coll. Dittrich) (ZI); ♀, Carlowitz, 12.VIII.1883 (coll. Dittrich) (ZI); ♂, Schebitz, 7.V.1882 (coll. Dittrich) (ZI); ♂, Waldenbg (coll. Dittrich) (ZI); ♂, label illegible, no 267 (coll. Dittrich) (ZI); ♂, label illegible, 30.VII.1905 (coll. Dittrich) (ZI). Greece: ♀, Gardiki Om, 1000—1200 m, 38.50 N—21.58 E, 1.IV.1963 (RMNH). Jugoslavia: ♀, Srbija, Zahac, 9 km east of Pec, 15.VIII.1965, leg. Exc. Zool. Mus. (MA). Netherlands: ♀, f. *germari*, de Treek (U), 4.VI.1950, leg. H. Wiering (coll. den Hoed); ♀, Wolfheze, 3—20.VIII.1948 (coll. G. Barendrecht); ♀, Deventer (window), 8.VI.1949, coll. Betrem; ♀, f. *germari*, Rhenen, 22.VIII.1936 (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Rhenen, 25.VII.1933 (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Rhenen, 25.VIII.1933 (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Rhenen, 17.VII.1936 (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Rhenen, 20.VII.1936 (coll. Koornneef) (ELW); 2 ♀, Rhenen, 23.VII.1936 (coll. Koornneef) (ELW); 9 ♀, Rhenen, resp. 2, 4, 6, 8, 12, 14, 16, 26, 28.VIII.1936 (coll. Koornneef) (ELW). Poland: ♀, Ndt Lobodno p. Czesto-

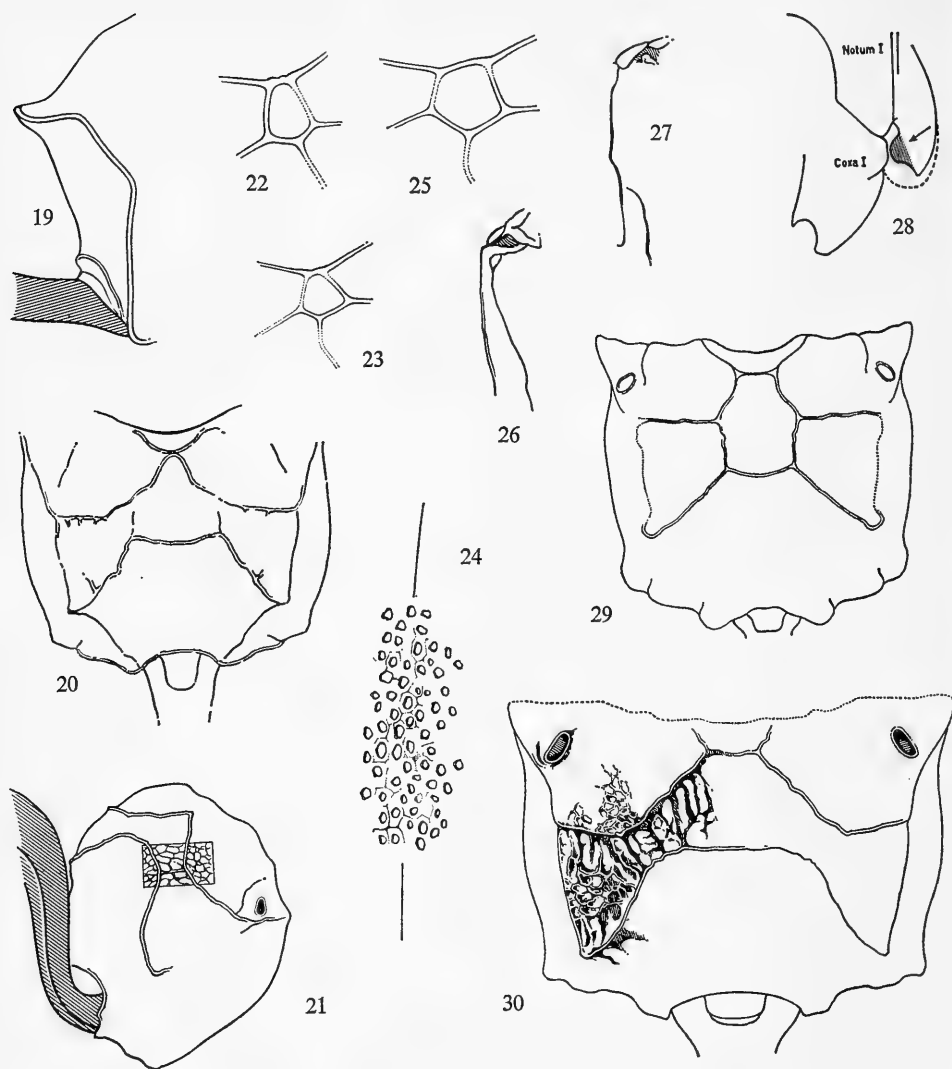


Fig. 19. *C. subspinosus* Smits van Burgst, ♀, St. Cloud-Oran, Algeria, coll. Habermehl (SM), right lateral view of propodeum showing left sublateral corner of transverse carina. Fig. 20, *C. diana obscuripes* Zett., ♀, Lapland, coll. Thomson (no 9/1968, ML), pattern of propodeal transverse carinae. Fig. 21, *C. minor* Grav., ♀, Ebene Reichenau, Austria (PD), propodeum in dorsolateral view from the right showing pattern of transverse carinae and detail of sculpture. Fig. 22—23, areolas of: 22, *C. moschator* (F.), ♀, Roseng., 20.X.1893, leg. Habermehl (SM); 23, *C. viduatorius* F., ♀, Zahac, 9 km e. of Pec, 15.VIII.1965, Jugoslavia (MA). Fig. 24, *C. triguttatus* Grav., ♀, no data, coll. Tschek (NMW), sculpture of part of tergite 2; line = length axis. Fig. 25, *C. inculcator* (L.), ♀, Podkowa Lesna p. Warszawa, VII.1952, leg. Glowacki, areola. Fig. 26—27, epicnemial carina of: 26, *Idiolispa analis* (Grav.), ♂, Ede (Netherl.), Sijsselt, 5.VIII.1965, leg. van Rossem (PD); 27, *Trychosis legator* (Thunb.), ♀, Ostkarawanken, Ebriach, Austria, 580—750 m, 21—29.VII.1964, leg. van Rossem (PD). Fig. 28, *Trychosis tristator* (Tschek), ♀, anterior part of epicnemeum, tooth-like structure indicated by arrow; schematic. Fig. 29, *C. immitis* Tschek, ♀, Spain, la Aliseda, 23.VI. 1961 (RMNH), dorsal view of propodeum with pattern of transverse carinae. Fig. 30, *C. diana* Grav., ♀, Rhenen, 17.VIII.1936, coll. Koornneef (ELW), dorsal aspect of propodeum with pattern of transverse carinae and some sculpture

chowa, 15.V.1949, coll. J. Glowacki; 5 ♀, Podkowa Lesna ad Warszawa, resp. 3.VIII. 1952, VII.1960, VIII.1960, coll. J. Glowacki. No locality: ♀ ♂, coll. Schmiedeknecht (ELW).

Cryptus moschator (Fabricius, 1787)

Ichneumon moschator Fabricius, 1787, Mantissa Insectorum 1: 266 (no 84) ♂, Hafniae.

Cryptus moschator (Fabricius) is holarctic (Townes, 1962: 223). This author distinguishes two subspecies, the palearctic and the nearctic, respectively, *C. moschator moschator* and *C. moschator iroquois* (Viereck, 1917).

This species is rather difficult to key and there is not much material available in collections. It seems to occur in rather scattered places and probably has lepidopterous hosts. The species shows relationship with *C. viduatorius*.

Characteristics of the lectotype of *Ichneumon moschator* Fabricius. Male, 11.3 mm. Front wing 8.0 mm. Labels: "*moschator*" (in Fabricius' writing); lectotype hereby designated and labelled accordingly. A dirty specimen.

Head black, inner and outer orbits marked ivory. Tyloidea on antennal segments 18—22.

Thorax black, ivory spot on scutellum 2. All femora orange, front and middle tibiae orange. Hind tibia and basitarsus fuscous, segments 2, 3 and 4 of hind tarsus white. Areola relatively small, front side about 0.5 of outer converging side. Sides rather strongly converging. Index of propodeal spiracle, 2.0. Propodeum roughly sculptured, posterior carina well-developed, sublaterally crested.

Gaster dark brown to black. Apical margin of tergites 2 and 3 somewhat rufous.

Cryptus moschator moschator (Fabricius)

Female. — Front wing 7.0—7.3 mm. Head black to ferruginous, ivory-yellow marking on outer orbits and spot on eye margin in OOL region. Antennae rather stout, fuscous to light brown. Index of postantellus, 4.4—5.1. Lower half of frons shallowly concave; antennal scrobes highly polished, sharply bounded. Upper half of frons rugose to weakly rugose. OOL narrow. OOL : diameter lateral ocellus, 1 : 1 (or OOL slightly less). Temple and gena polished, regularly and rather widely punctured to almost polished with very vague punctures.

Thorax black to ferruginous. Epomia present. Mesoscutum and scutellum 2 regularly punctured, polished between. Propodeum rugose, anterior carina obliterated, posterior carina complete, sublaterally crested. Propodeal spiracle shortly elliptic. Episternum 2 wrinkled. Speculum polished. Legs with all coxae fuscous to ferruginous. All femora, front and middle tibiae and tarsi bright orange. Hind tibia and tarsus fuscous to light brown. All femora comparatively stout. Index front femur, 3.7—4.2. Index hind femur, 4.7—5.1. Front tibia slightly inflated. Wings: areola with definitely converging sides, Fig. 22.

Gaster black to almost brownish-ferruginous. Hind margin of tergite 1 in some specimens with a slight yellow streak. All tergites finely alutaceous. Ovipositor variable in length (a remarkable character), 0.45—0.60 length of front wing.

Male. — Front wing 7.2—8.0 mm. Head black, inner and outer orbits marked with yellow, a spot in OOL region. Temple, gena and face with rather dense grey pilosity.

Antennae with tyloidea on segments 17—21 (22), scrobes polished, sharply bounded, shallowly concave. Upper half of frons rugose. OOL slightly wider than diameter lateral ocellus, 7 : 6, 9 : 7, 8 : 7.

Thorax black, scutellum 2 marked with ivory in some specimens. Sculpture as in the female. Propodeum with anterior carina wholly or partly obliterated, posterior carina complete, conspicuous, raised, with sublateral corners rather strongly dentated, but not rising very much above the level of the crest. A remarkable character is the more or less complete lateral longitudinal carina (Fig. 36). Legs as in the female. Femora somewhat more slender. Basitarsus of hind leg fuscous with white spot at apex. Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg white. Wings conform to female.

Gaster fuscous to somewhat brownish-ferruginous.

Material examined. — Germany: ♂, Krietern, 17.V.1885, coll. Dittrich (ZI); ♂, Worms, 27.VI.1900, coll. Habermehl (SM); ♂, Hh.b.W., IV.1902, coll. Habermehl (SM); ♂, Neuh.b.W., 27.VIII.1891, coll. Habermehl (SM); ♀, Roseng., 20.X.1893, coll. Habermehl (SM); ♀, Neuh.b.W., 25.VIII. 1891, coll. Habermehl (SM); ♀, Worms, 27.VIII.1918, coll. Habermehl (SM); ♀, Worms, 3.VIII.1900, coll. Habermehl (SM). Netherlands: ♀, Valkenburg (?), 16.VII.1922, coll. Koornneef (ELW); ♀, Deventer, 4.X.1953, on window, coll. Betrem. Poland: ♂, Podkowa Lesna p. Warszawa, 25.IX.1952, coll. J. Glowacki.

Cryptus tuberculatus Gravenhorst, 1829

Cryptus tuberculatus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 501, ♀ (no 53).

Cryptus investigator Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 123, ♂ ♀ (no 11).

Two essential characters of the female of *C. tuberculatus* are (a) the very short ovipositor and (b) the conspicuously inflated front tibia. The latter character does not look impressive on paper, but shows well in actual comparison.

Gravenhorst mentions two specimens, but there is only one in the collection at Wrocław, which is thus the lectotype.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus tuberculatus*. Female, 9.3 mm. Labels: none. Lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head black. Antennae slender, rufous. Index of postanellus, 5.5. Antennal segments 7—11 whitish. Labial and maxillary palpi brown. Clypeus weakly convex. Central convexity of face indicated. Face closely punctured. Lower half of frons concave, with close transverse ridges. Upper half of frons rugose. Gena polished, with fine punctures. Inner and outer orbits marked with yellow.

Thorax black. Two yellow spots on notum 1 opposite the base of the prescutal sutures. Tegulae yellow. Scutellum 2 with yellow marking. Subalar prominence with yellow spot. Prescutal sutures well-developed. Mesoscutum polished, with regular fine punctures. Episternum 2 rugose. Propodeum rugose, posterior transverse carina complete, sublaterally developed into somewhat lamelliform teeth. Legs with all coxae and trochanters black. Other parts of legs orange to rufous; hind tibia brownish. Front tibia strongly inflated, index 4.3 (Fig. 37).

Gaster orange-red, with close coriaceous microsculpture. Ovipositor short, 0.28 length of front wing.

Some characters of the female. — Body length 6.5—9.5 mm. Front wing 4.8—6.4 mm. Antennae with a white band. Index of postanellus about 5.2—5.5. Lower half of frons

rather concave. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 6; 8 : 6; 8 : 5. OOL region alutaceous; upper frons rugose. Thorax black; ivory-yellow marking occurs on the following parts: anterior margin of notum 1; two spots on dorsal end of epomia, about opposite to the prescutal sutures (these spots are rather typical); tegulae, subalar prominence, scutellum 2. Epomia relatively strong. Areola with sides definitely converging. Both propodeal carinae complete; the posterior somewhat raised sublaterally. Legs with all coxae and trochanters in most specimens ferruginous, other parts yellowish to ferruginous. Front tibia conspicuously inflated, index, 4.1—4.6, Fig. 37. Gaster with petiole mostly fuscous, other parts orange, tergite 2 and following tergites with regular, alutaceous microsculpture. Ovipositor very short, 0.24—0.28 length of front wing.

Male. — Body length 8.7—10.5 mm. Front wing 5.7—7.0 mm.

Head black. Palpi light brown. Mandibles partly light brown. Anterior margin of clypeus polished. Convexity of clypeus and face moderate. Both clypeus and face with fine and dense punctures, polished between, and conspicuous grey pilosity. Antennae rather long (about length of front wing) and slender, with tyloidea on segments (16) 17—22. Frons somewhat concave, for the greater part rugose. Antennal scrobes hardly defined, more polished, with wrinkles. Inner orbit, from upper articulation of mandible to vertex, marked with yellow. Frontal orbit, OOL-region and vertex subpolished to somewhat alutaceous. OOL : diameter lateral ocellus, 1.3—1.6. Temple and gena polished, with rather widely placed (at about 2 to 3 × their diameter) fine punctures, implantations of grey, conspicuous hairs. Gena rather broad. Breadth gena (at base of eye): breadth compound eye, 3 : 4. Outer orbits marked with yellow.

Thorax black. Anterior margin and two spots on hind margin of notum 1, tegulae and subalar prominence, marked with ivory. Scutellum 2 and notum 3 sometimes with yellow markings. Notum 1 polished between regular, dense, punctures and some wrinkles. Epomia present. Mesoscutum and scutellum 2 polished with rather widely placed fine punctures. Episternum 2 with dense touching rough punctures. Propodeum rugose dorsally, with both transverse carinae present. Posterior carina sublaterally crested. Pleural parts of propodeum with regular dense puncturing. Legs with all coxae and trochanters dark brown to black. Femora, tibiae and tarsi of front and middle legs orange-yellow. Hind femur dark ferruginous, tibia and basitarsus brown, base of tarsal segments 2, 3 and 4 marked white. Segment 5 brown. Index of front femur, 4.2—5.0; of hind femur, 4.7—5.2.

Gaster with segments 2, 3 and 4 orange; segment 1 black, apex fuscous.

The type series of *Cryptus investigator* comprises seven specimens: one male and six females (Tschek, 1870a: 123). Five females and one male were sent to me by Dr. Max Fischer. As the lectotype I have chosen a specimen which is probably a syntype; it bears a printed label with 1872 as the date, but most of Tschek's specimens have this label which was probably put on most of his material after his death.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus investigator* Tschek. Female, 8.5 mm. Front wing 6.4 mm. Labels: a white tag with "Type" in red ink (Tschek's writing); *Cryptus tuberculatus* Grav. ♀ (= *investigator* Tschek) (written), Habermehl det. (printed). Lectotype hereby designated and labelled accordingly. Head black to somewhat rufous in the clypeal and facial regions. Antennae rufous to brown, segments 7—10 white dorsally. Index of postantellus 5.2. Legs with all coxae and trochanters ferruginous. Front tibia strongly inflated, index 4.3. Ovipositor, 0.25 length of front wing. Three other syntypes were labelled paralectotype.

Material examined: No data: ♀, lectotype of *C. tuberculatus* Gravenhorst. Austria: ♀, Piesting, leg. Tschek, lectotype of *C. investigator* (NMW); 2 ♀, Piesting, 1872, leg. Tschek (printed), paralectotypes of *C. investigator* (NMW); ♀, Piesting, Tschek (printed) paralectotype of *C. investigator* (NMW); ♀, Piesting, 1871, leg. Tschek (written) (NMW); ♂, Piesting, 1872, Tschek (printed), written "Type" (NMW). France: ♀, Forêt de Campet (L. et G.) 120 m, 17—22.VIII.1966, leg. R. T. Simon Thomas (PD). Germany: 5 ♂, Worms, leg. Habermehl; VII.1905; 4.VI.1894 (2); 4.VIII.1918 (2) (SM). Poland: 2 ♀, Carlowitz, 11.VIII.1901, coll. Dittrich (ZI); ♀, Weidenhof, 10.VI.1902, leg. Dittrich (ZI). No locality: ♀, det. Schmiedeknecht as *C. graciosus* Tschek (NMW); ♀, locality illegible, 24.VIII.1902, leg. Dittrich (ZI).

Cryptus spiralis (Geoffroy in Fourcroy, 1785)

Ichneumon spiralis Geoffroy (in Fourcroy), 1785, Entomologia Parisiensis 2: 407 (no 42) (type lost).

Cryptus inconspicuus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 447, ♂.

Cryptus hispanicus Habermehl, 1918, Zeitschr. f. Wiss. Ins.-Biol. 14: 147, ♀ ♂.

C. spiralis has been known since Linnean times. It is a widely distributed species in the Palearctic region (Townes, 1965; Meyer, 1934). The description given by Geoffroy does not contradict some very general features of this species. There is thus no reason for rejecting the name, though the type material is lost. In this case also the interpretation of authors goes back to Gravenhorst (1829: 454).

With some experience the *C. spiralis* female can be rather easily recognized; in particular, the ovipositor tip is characteristic (Pl. 1 Fig. 6). Difficulties could arise with a completely ferruginous or even orange form, which I suspect might turn up in the Palearctic area, more especially because some specimens show a deep ferruginous to even purple undertone in the gaster, which points in the direction of the mentioned variations. Such forms could easily be mistaken for *C. dianae*. The relatively stout femur and the ovipositor tip might help to identify such specimens.

Undoubtedly more difficult to identify is the *C. spiralis* male, which resembles the *C. armator* male in some respects. Two important differential characters are: tyloidea on antennal segments 15—23 (14—22) and the stout front femur, disregarding the colour of the gaster. The latter is fuscous in most specimens, but I found a male from the south of France and one from Poland with the third gastral tergite marked with rufous to orange. Also males with the gaster entirely rufous or orange could cause confusion.

Female. — Body size 9.7—11.0 mm. Front wing 6.6—7.6 mm.

Head black. Antennae rufous to dark brown. Index of postanellus 5.1—6.0. Antennal segments 7—10 white dorsally. Labial and maxillary palpi and labrum, light to dark brown. Dorsal rim of mandibulae and malar space towards mandibular base somewhat lighter. Clypeus and facial convexity strongly convex. Face coriaceous with silvery, adpressed pilosity. Antennal scrobes with strong, transverse ridges, lower half of frons strongly concave. Sculpture of upper half of frons, varying between finely and roughly rugose. Inner orbits, especially the OOL-region, alutaceous to almost polished lateral of posterior ocelli. Gena broad. Genal carina meeting the hypostomal carina distinctly behind the base of the mandible (width mandible: distance between mandible and meeting place, 1 : 1). Temple and gena polished to somewhat alutaceous with rather widely spaced to dense, fine, setiferous punctures.

Thorax black. Epomia well-developed. Mesoscutum polished, with scattered punctures, separated by about $2-3 \times$ their diameter. Pleural regions and propodeum roughly sculptured. Both propodeal carinae present; the posterior well developed and sublaterally dentated. Wings subhyaline to slightly infusate. Areola small with strongly converging sides, anterior side thus short. Legs with all coxae ferruginous. Rest of legs orange to more brownish in the hind tibia and basitarsus. Front tibia slender, index 6.0—6.8, front femur relatively thick, index 4.1—4.5. These two characters of the front leg are the most conspicuous differences between this species and *C. viduatorius*.

Gaster deeply ferruginous to blackish. Hind margin of postpetiole polished, rest of tergites regularly and closely coriaceous. Ovipositor conspicuous, 4.0—4.5 mm, the tip shown in Pl. 1 Fig. 6.

Male. — Body length 9.0—10.4 mm. Front wing 6.0—6.7 mm.

Head black; specimens do occur having the entire face and clypeus ivory-white, including most of the mandibles, labrum, palpi and malar space. Also, the face may show two black lines between antennal socket and upper mandibular condyle. Scapi and outer orbits marked with ivory. Mandibles, clypeus, face, temple and gena in fresh specimens with erect to suberect, long silvery pilosity. Frons not very concave. Antennal scrobes with rough transverse wrinkles. Upper medial part of frons, including the region of anterior ocellus rather conspicuously wrinkled. OOL-region somewhat alutaceous to almost polished. OOL : diameter posterior ocellus, 8 : 7 (9 : 7). Tyloidea on antennal segments 15—23 (14—22) (this might be a useful character in dubious cases). Temple and gena polished, with rather close, fine punctures, implantations of hairs. Genal and hypostomal carinae somewhat raised. Lower gena rather broad, width about that of compound eye.

Thorax black, strongly marked with ivory: pleuron 1, anterior and posterior margin of notum 1, tegulae, scutellum 2, subalar prominence (markings subject to variation!). Epomia in most specimens strong. Pleural parts and propodeum rather roughly sculptured. Propodeal transverse carinae often rather obliterated. Wings hyaline with anterior side of areola narrow, sides rather converging. In the hind wing the position of the nervellus (Cu1 + Cua) is rather strikingly opposite in a number of specimens, and postfurcal. Coxae and trochanters of front and middle legs richly marked with ivory; other parts of front and middle legs mostly orange. Coxae and trochanters of hind leg black, femur orange, tibia fuscous and basitarsus fuscous, tarsal segments 2, 3 and 4 white. Front femur rather stout in appearance, index 4.0—4.4.

Gaster fuscous to black in most specimens. The tergites 2 and 3 tend towards a more ferruginous or rufous colour. Tip of clasper truncate.

Taschenberg (1865) synonymized *Cryptus inconspicuus* Gravenhorst with *Cryptus spiralis*. This must have been done rather accidentally, since the holotype is very difficult to identify. I nevertheless agree with Taschenberg on the strength of the following characters: antennae with tyloidea on segments 15—24. Index front femur, 4.3.

Characteristics of the holotype of *Cryptus inconspicuus* Gravenhorst. Male, 6.7 mm. Front wing 4.3 mm. Labels: none. Holotype labelled accordingly and identified as *Cryptus spiralis* (Geoffroy).

In 1918 Habermehl based a *Cryptus* species on 1 ♀ and 1 ♂ from Spain (Astorga Pagan. Hispania). Some years later (Habermehl, 1926) he withdrew this species, stating: "*Cryptus hispanicus* Habermehl ♀ ♂ = *Cryptus spiralis* Fourcr. Terebra nur etwa so lang als das Abdomen, nicht wie angegeben, von Körperlänge". The type series of

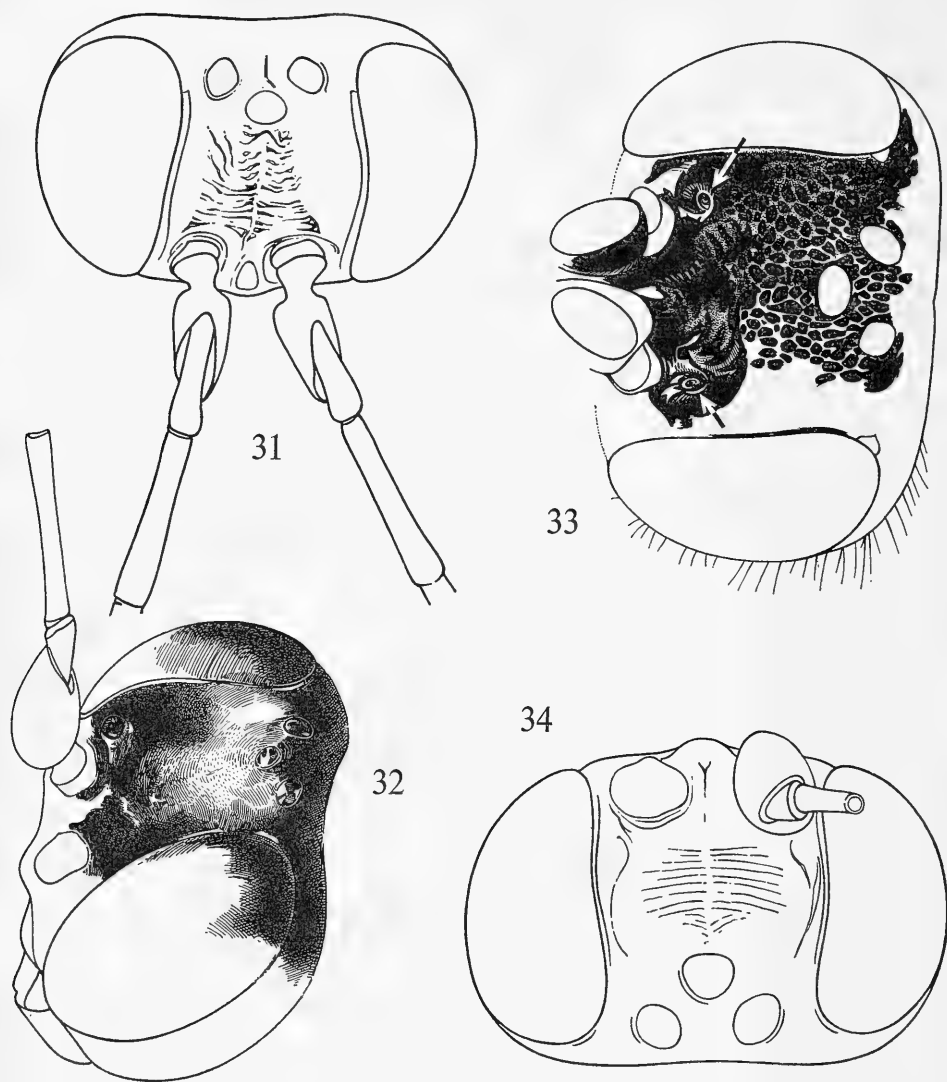


Fig. 31—34. Heads of *Cryptus* and *Meringopus*: 31, *C. inculcator* (L.), ♀, Israel, Matta, 16.V.1967, leg. Jeekel (MA), dorsal aspect; 32, *C. armator* F., ♀, Piesting, coll. Tschek (NMW), latero-dorsal view; 33, *Meringopus cyanator* (Grav.), ♀, Leiden (Netherl.) (ELW), dorsal tentorial pits; 34, *C. armator* F., ♀, Piesting, coll. Tschek, dorsal aspect

C. hispanicus is still present in Habermehl's collection at Frankfurt (Main), but the author must have removed the labels.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus hispanicus* Habermehl. Female. Labels: Astorga Paganetti Hispania. Lectotype hereby designated and labelled accordingly. A vague yellow spot on scutellum 2 (compare original description), right front and middle leg missing, a somewhat purple coloured gaster. Undoubtedly the type material.

Material examined. — No locality: ♂, Tauria (?), the holotype of *Cryptus inconspi-*

cnus Gravenhorst (ZI); ♀, (ex coll. Schmiedeknecht) (ELW). France: ♂, Vaucluse, Carpentras, 1—4.VIII.1953, leg. P. M. F. Verhoeff (PD). Germany: ♀, Heidelberg, VII.1915 (RMNH). Netherlands: ♀, Leersum, 30.VII.1919, leg. Koornneef (ELW); 3 ♂, Venlo, 2.VI.1936, coll. Lindemans (MR); 5 ♂, Venlo, 30.V.1936, coll. Lindemans (MR). Poland: 4 ♂, Podkowa Lesna ad Warszawa, 10.VIII.1955, 18.VI.1956, 19.VI.1956, 1.VI.1957, coll. J. Glowacki; 3 ♀, Podkowa Lesna ad Warszawa, 13.VII.1952, 15.VII.1955, 3.VII.1956, coll. J. Glowacki. Spain: ♀, Astorga, leg. Paganetti (?), coll. Habermehl (the lectotype of *C. hispanicus*) (SM; No SMF: H 1628).

*Cryptus diana*e Gravenhorst, 1829

*C. diana*e Gravenhorst shows strong variability in the Holarctic region. Difficulties arise regarding the taxonomic rank to be given to its forms¹⁾. In the Nearctic, what is probably the American segregate has been split up into four subspecies by Townes (1962) and these seem to have reasonably distinct geographical ranges. In the Western Palearctic it is more difficult to show the proper geographical distribution of (at least) three different subspecies: *C. diana*e *diana*e, the nominate subspecies, *C. diana*e *speciosus* and *C. diana*e *obscuripes*. The latter is restricted to the boreal zone and some mountainous regions, while *C. diana*e *diana*e is widely spread in the Western Palearctic region. *C. diana*e *speciosus* is a southern Palearctic subspecies.

Specimens of the Palearctic *C. diana*e *obscuripes* identified with the key by Townes (1962: 244) would run down to *C. albitarsis albitarsis*. As I have not seen enough Nearctic material I am not placing *albitarsis* in the synonymy of *C. diana*e *obscuripes*, but merely suggest the co-identity. The whole complex of *C. diana*e would make a good subject for deeper study.

Finally Habermehl (1918) described as *C. solitarius* a specimen which undoubtedly belongs to the *diana*e complex, but it occupies an interesting position between *C. diana*e *diana*e and *C. diana*e *obscuripes*, rather weakening the taxonomic rank of both segregates. For the present I prefer to name it *C. diana*e f. *solitarius*. The females in the *C. diana*e complex can be distinguished as follows (*C. diana*e *speciosus* is not included):

KEY TO THE FEMALES IN THE *Cryptus diana*e COMPLEX

1. Front wing 5.5—7.7 mm, larger specimens. Hind femur red to orange-red. All coxae black. Postpetiole and tergites 2, 3 and 4 mostly orange to dirty red. Apex of gaster fuscous. Postanellus very slender, index 7.0—8.0. Ovipositor 0.52—0.60 length of front wing *C. diana*e subsp. *diana*e
- Front wing 5.5—7.3 mm, generally smaller. Hind femur between ferruginous and fuscous. Coxae between ferruginous and brown. Gaster either with tergites 2 and following orange, or with tergites 2, 3 and 4 orange-red and apex fuscous. Index of postanellus, 5.8—6.9. Ovipositor 0.48—0.53 length of front wing . . . 2
2. Gaster beyond postpetiole orange. Hind femur between ferruginous and fuscous. Ovipositor 0.48—0.53 length of front wing. Index of postanellus, 5.7—6.9 *C. diana*e subsp. *obscuripes*
- Gaster with tergites 2, 3 and 4 orange-red and apex fuscous. All femora brownish-ferruginous. Ovipositor 0.51 length of front wing. Index of postanellus, 5.7. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 4.5. Antenna with a white band *C. diana*e f. *solitarius*

¹⁾ . . . "but the amount of difference considered necessary to give to any two forms the rank of species cannot be defined" (Darwin, Origin of Species, Chapter 2).

Cryptus diana *diana* Gravenhorst

Cryptus diana Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 545, ♀ (no 88).

Cryptus stenogaster Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 529, ♂ (no 77).

Cryptus leucostomus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 531, ♂ (no 78).

Cryptus gracilicornis Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 553, ♀ (no 92).

Cryptus solitarius Habermehl, 1918, Zeitschrift f. wiss. Ins.-Biol. 14: 149, ♀.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus diana*. Female, 10.2 mm. Labels: a white tag "f" (a syntype). Lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head black to rufous. Inner and outer orbits with yellow lining. Palpi brown. Clypeus shiny, with scattered punctures, reddish. Face and clypeus with short, grey hairs. Antennal scrobes deeply concave with transverse wrinkling, frons roughly sculptured. Gena almost polished, with scattered punctures. Antennae rufous, with segments 6, 7 and 8 white dorsally. Index of postanellus, 7.1.

Thorax black. Anterior margin of pronotum rufous to brown. Scutellum 2 with a rufous spot. Tegulae and base of wing rufous to brownish. Epomia present. Notum 1 roughly sculptured. Mesoscutum with punctures separated by about their diameter, interspaces polished. Prescutal sutures strong. Propodeum roughly sculptured, both transverse carinae developed. Legs with all coxae and trochanters rufous. All femora and tibiae orange, tarsi brownish.

Gaster with petiole dark red. Postpetiole and tergites 2, 3 and 4 orange. Apex fuscous. Tergites with fine, alutaceous microsculpture.

Description of the female of *C. diana diana*. Front wing 5.5—9.3 mm. Postanellus very slender, index, 7.0—8.0. In larger specimens the frons is mostly strongly concave, in smaller specimens this concavity is less conspicuous (Fig. 45). Antennal scrobes often with conspicuous transverse wrinkling. OOL wider than diameter of lateral ocellus. Epomia strong. Areola in most specimens with strongly converging sides (Pl. 1 Fig. 2). Both transverse carinae of propodeum well-developed, in many specimens with a pattern as in Fig. 30. (I found one female: Ermelo, 2.VIII.1936, coll. Lindemans (MR), with abnormally strong sublateral horns of the posterior propodeal carina, almost of the size of *C. spinosus*. This is a very exceptional case). Index of front femur variable, 4.0—5.0.

Gaster finely and very regularly alutaceous. Ovipositor in larger specimens 0.55—0.60 length of front wing; in smaller specimens 0.48—0.53 length of front wing.

The colour pattern of *C. diana diana* is rather constant: all coxae ferruginous to black. All femora and tibiae orange, apex of hind tibiae slightly fuscous. Tarsi brown. Gaster with petiole mostly fuscous to dark red, postpetiole and tergites 2, 3 and 4 brightly orange.

Description of the male of *Cryptus diana diana*. The male of the nominate subspecies has some rather constant colour characters. I agree with Kerrich (1962) regarding their value: "they must be used with discretion". In the main the orange-red colour pattern is in accordance with the female. The ivory-yellow colour marking in the male is as following: palpi, base of mandibles, clypeus, central spot in the face, inner orbits and malar space broad, outer orbits, anterior margin of pronotum, posterior margin of pronotum, (specimen from the Alps), scutellum 2, tegulae, subalar prominence, front coxae and trochanter, tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg.

Lower frons (antennal scrobes) much less concave than in the female. Upper half of frons rather conspicuously wrinkled (rugose) (Fig. 44). Temple and gena polished and

with widely spaced fine punctures from which silvery hairs arise. Face, clypeus and mandibles with silvery hairs.

Areola with rather converging sides (Pl. 1 Fig. 8). In most specimens both propodeal carinae indicated. Coxae and trochanters of middle leg *without* yellow marking (this could be a constant character). Index front femur, 4.4—5.2. Index hind femur, 5.5—6.2. Gaster with at least postpetiole and tergites 2, 3 and 4 orange; tergites 5, 6 and 7 fuscous to black.

Characteristics of the holotype of *Cryptus stenogaster* Gravenhorst. Male, 12.0 mm. Labels: none; holotype labelled accordingly.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus leucostomus* Gravenhorst. Male, 10.5 mm. Labels: none; lectotype labelled accordingly.

Characteristics of the holotype of *Cryptus gracilicornis* Gravenhorst. Female, 11.5 mm. Labels: none; holotype labelled accordingly. Index of postanellus, 7.0. Antennae without white band. Ovipositor about 0.5 length of front wing.

Characteristics of the holotype of *Cryptus solitarius* Habermehl. Female, 9.6 mm. Front wing 7.2 mm. Labels: a blue tag 394, a white tag Hrh (Harreshausen) 15.IX.92 Hbm., a red Museum label "Typus", a white tag with Habermehl's writing "Cryptus solitarius Hab. ♀ n. sp." Holotype labelled accordingly (No SMF; H 1305). Det. *C. d. dianae* f. *solitarius*.

Head black. Palpi brown. Labrum light brown. Clypeal and facial convexity well-shown, with scattered punctures. Lateral parts of face densely punctured. Face with silvery-grey pilosity. Inner orbits marked with ivory, the spot connecting compound eye and antennal socket. Antennal scrobes polished, rather narrow, 0.3 of frons. Frontal concavity not strong, only developed in the region of the antennal sockets. The upper part (about 0.7) of the frons is only slightly concave. This region is regularly wrinkled. OOL region alutaceous. Head wide between the compound eyes. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 4.5. Antennae slender. Segments 6 (apex), 7, 8 and base of 9 marked with white. Postanellus long, index 5.7. Temple and gena polished, regularly and widely punctured, with rather short grey bristles. Outer orbits marked with yellow and spot on eye margin.

Thorax black. Epomia strong. Epicnemial carina running up 0.5 of distance between sternaulus and subalar prominence. Entire thorax roughly sculptured, except mesoscutum which is polished, with heavy punctures. Scutellum 2 polished, with wide puncturing. Propodeum with both carinae well-developed. The posterior carina sublaterally crested and dentated. Propodeal spiracle round oval, index 2.0. Wings with front wing infusate, hind wing hyalin. Areola with strongly converging sides. Nervulus antefurcal. Legs with all coxae, trochanters and femora brownish ferruginous. Tibiae and tarsi of all legs more or less yellowish brown.

Gaster with tergites 2, 3 and 4 orange; segment 1 and apex ferruginous. Tergites 2, 3 and 4 very finely alutaceous. Ovipositor 0.51 length of front wing.

Biology. — This species is reported as a parasite of a pyraustid (Lepidoptera) (Townes, 1965), a caradrinid (Lep.) and a hydriomenid (Lep.) (Schmiedeknecht, 1931), and I found it associated with a calamity of *Ectropis bistortata* (Goeze) at Grollo (Netherlands) on *Larix*, but I could not prove whether it was parasitizing the larvae.

Material examined. — Austria: ♀, the holotype of *C. gracilicornis* Grav. no locality (ZI). Germany: ♀, Worms, 17.VI.1907, coll. Habermehl (SM); ♂, Worms, 4.VIII.1918, coll. Habermehl (SM); ♀, Worms, 3.IX.1919, coll. Habermehl (SM); ♀, Harreshausen, 15.IX.1892, leg. Habermehl (holotype of *C. solitarius*) (SM); ♀, Hrh

(Harreshausen), IV.1896, coll. Habermehl (SM); Babenheim, 2 ♀, X.1900, 3 ♀, IX.1901, coll. Habermehl (SM); Bürgst (W), ♀, 7.VI.1896, ♀, 12.VI.1903, coll. Habermehl (SM); ♂, Braunschweig, coll. Habermehl (SM); ♂, W./RSG (?), 25.IX.1919, coll. Habermehl (SM); ♀, loc. illegible, 22.VI.1907, coll. Dittrich (ZI). Italy: ♂, Funes (Villnössz), prov. Bolzano, S. Pietro, 1200—1400 m, 20.VII—9.VIII.1968, leg. van Rossem (PD). Netherlands: ♂, Grollo (Dr.), 18.V.1960, leg. van Rossem (PD); ♂, Ermelo, 11.V.1936, ♀, 28.VII.1936, 4 ♀, 2.VIII.1936, 2 ♀, 7.VIII.1936, 6 ♀, 13.VIII.1936, all coll. Lindemans (MR); ♀, Garderen (Houtdorp), 21.VIII.1967, leg. van de Bund (PD); ♀, Bennekom Hullenberg, 17.IX.1967 on *Calluna*, leg. van de Bund (PD); ♀, Rhenen, 2.VI.1912, ♀, 6.VIII.1936; 3 ♀, 8.VIII.1936, 2 ♀, 9.VIII.1936, ♀, 17.VII.1936, ♀, 22.VIII.1936, all coll. Koornneef (ELW); ♀, Leersum, 14.VIII.1920, leg. Koornneef (ELW); ♂, Soesterberg, 12.VIII.1928, leg. Bouwman, coll. Koornneef (ELW); ♂, den Dolder, 8.IX.1927, leg. Bouwman, coll. Koornneef (ELW); ♀, Zevenhuizen (ZH), 31.VIII.1931, coll. Lindemans (MR); ♀, Burgst (NB), IX.1917, coll. Smits van Burgst (ELW); ♂, Tonsel, 17.V.1934, coll. Lindemans (MR); ♀, Epen (L), 18.VIII.1923; ♀, Epen, VIII.1926, both coll. Lindemans (MR). Spain: 2 ♀, Elihe, leg. Schmiedeknecht, coll. Habermehl (SM). No locality: ♂, lectotype *C. leucostomus* Grav. (ZI); ♂, holotype *C. stenogaster* Grav. (ZI); ♀, lectotype *C. dianae* Grav. (ZI); ♂, (DEI); ♀, coll. Koornneef with label of Schmiedeknecht "*Cryptus minator* Grav." (ELW).

Cryptus dianae obscuripes Zetterstedt

Cryptus obscuripes Zetterstedt, 1840, *Insecta Lapponica*: 370, ♂ (no. 8).

?Ischnus albitarsis Cresson, 1864, *Proc. Ent. Soc. Philadelphia* 3: 194, ♂.

Cryptus borealis Thomson, 1873, *Opusc. ent.* 5: 484, ♀ (no 13) (non Zetterstedt).

Cryptus carpathicus Szépligeti, 1916, *Ann. Mus. Nat. Hung.* 14: 246, ♀.

The type material of Zetterstedt was investigated by Horstmann (1968). He identified the male holotype of *Cryptus obscuripes* Zetterstedt and gave *C. obscuripes* as the right name and bore out Holmgren's synonymy of *Cryptus borealis* Thomson, 1873, with *C. obscuripes*. I agree with Horstmann on both points, but I think *C. obscuripes* represents a boreal subspecies of *C. dianae*, which also occurs in scattered mountainous localities in Central Europe. As far as I could judge from the scanty material available, it will eventually be possible to find specimens which more or less connect the two forms, but for the present it seems that they represent allopatric populations.

Female. — Body length 7.3—10.5 mm. Front wing 5.4—7.4 mm. Index of postanellus, 5.8—7.0. Front femur index, 4.7—5.2. Propodeal carinae, Fig. 20. Hind femur fuscous-ferruginous to fuscous. Gaster except for petiole, bright orange in typical specimens. Ovipositor 0.48—0.53 length of front wing.

Male. — Body length, 10.5 mm. Front wing, 7.2 mm. I have seen only one male, the holotype of *C. obscuripes*. This specimen closely agrees with the *C. dianae* male. There is some difference in the colour pattern: middle and hind femora fuscous-ferruginous; gaster with all tergites bright orange, apex somewhat fuscous. The anterior side of the areola somewhat wider than in *C. dianae dianae* males, a tendency which I also observed in the females.

The original material of *Cryptus borealis* Thomson, 1873, comprises 9 specimens, kept in the Department of Entomology of the Zoological Institute at Lund. Through the kind-

ness of Mr. Fil. lic. Hugo Andersson I have been able to study three of these specimens.

In a later paper Thomson (1896) suggested the co-identity of his species with Zetterstedt's.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus borealis*. Female, 7.3 mm. Front wing 5.4 mm. Labels: a white tag (printed) "Norl" (= Norrland, the type locality). A green tag "1968/7". Lectotype hereby designated and labelled accordingly. The specimen is in bad condition.

Head and thorax ferruginous (this colour is not uncommon in Scandinavian material). Antennae, both hind legs beyond coxae and left front wing missing. Inner and outer orbits with yellow lining. Antennal scrobes concave and with transverse wrinkling. Upper frons not concave, vaguely rugose. OOL : diameter posterior ocellus, 7 : 5. Temple and gena polished, punctures widely scattered and very vague. Coxae light brown to ferruginous. Other parts of legs brown. Both propodeal carinae present, area superomedia indicated (Fig. 20).

Gaster, except for fuscous base of petiole, orange. Tergites from tergite 2 onwards finely alutaceous. Ovipositor 2.7 mm.

As Szépligeti mentions no other specimens, the following description refers to the holotype of *Cryptus carpathicus* Szépligeti, 1916.

The specimen is agreeing with the lectotype of *Cryptus borealis* Thomson, 1873 (= *Cryptus obscuripes* Zetterstedt).

Characteristics of the holotype of *Cryptus carpathicus*. Female, 7.7 mm. Front wing 5.4 mm. Labels: a printed label "A.T. Füred (= Also-Tátrafüred) Szépligeti; a red label; a label with Szépligeti's writing: "*Cryptus* (42) *carpathicus* (as spelled on label) n.sp. ♀". Holotype labelled accordingly. Head and gaster badly damaged by dermestids; both antennae present, with white marking. Index of postanellus, 6.7. Ovipositor 2.8 mm.

Biology. — Jussila (1965) gives some information about the occurrence of this species in the subarctic region of Finland.

Material examined. — Germany: ♀, label illegible, VII.1900, leg. Habermehl (SM) (this is, in all probability, the specimen on which Habermehl (1918) reported. Hungary: ♀, Also-Tátrafüred, holotype of *C. carpathicus* Szépligeti (TM). Sweden: ♂, Talvig, holotype of *C. obscuripes* Zett. (ML); ♀, Norrland, coll. Thomson, lectotype of *C. borealis* Thoms. (no. 7/1968); ♀, Lapland, coll. Thomson no. 9/1968) (ML); ♀, Åre (Jamtland), coll. Thomson (no. 8/1968 ML).

Cryptus dianae speciosus Tosquinet

Cryptus speciosus Tosquinet, 1896, Mém. Soc. ent. Belg. 5: 190—192, ♀.

The type material of *C. speciosus* is in the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique at Brussels. Two females were kindly sent to me by Mr. Paul Dessart. I regret to have found Tosquinet's material too late to insert it properly in my manuscript. Both females represent an interesting red form of *C. dianae*, probably the southern segregate of the species. With my key to the females of the genus *Cryptus* they are easily recognized as *C. dianae*.

Characteristics of the lectotype of *C. speciosus* Tosquinet. Female, 11.0 mm. Front wing 7.3 mm. Labels: a small tag (red ink) "type"; a round blue tag "du Buysson Algérie 1894"; a white label "collection Dr. J. Tosquinet" (printed); a label "*Cryptus*

speciosus Tosq. (written) det. J. Tosquinet (printed). Lectotype labelled accordingly and hereby designated.

Head with frontal and lateral parts orange. Index of postanellus, 7.0. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 6. Thorax with part of notum 1, mesoscutum, scutellum, central area of notum 3 and some vague spots laterally and ventrally, orange. Lateral parts of mesothorax and propodeum entirely, black. All coxae and other parts of legs bright orange.

Gaster orange. Ovipositor 0.47 of front wing, tip agreeing with *C. diana diana*.

A second specimen, closely agreeing with the lectotype, was labelled "paralectotype". It has the postanellus still more slender.

Cryptus gogorzae Kriechbaumer, 1898

Cryptus gogorzae Kriechbaumer, 1898, An. Soc. Esp. Hist. Nat. 27 (2): 168, ♂ (holotype not seen).

Cryptus ebriolus Seyrig, 1927, Eos 3: 207, ♀ ♂ (sec. G. Ceballos, 1931) (types not seen).

Ceballos (1931: 48—49) synonymized *C. gogorzae* and *C. ebriolus*. I regret that I have not seen types of these species, nor material of the female. In material from Spain belonging to the Leiden Museum I found one male which did not agree with any known species in western Europe. When running down this specimen with the key by Ceballos (1931), I found *C. gogorzae* to be the only possibility. A description of this male follows.

Description of the male. — Body length 10.8 mm. Front wing 7.2 mm. Head black, except for ivory marking on dorsal rim of mandibles and inner orbits from malar space up to vertex. Clypeus large, with broad polished anterior margin, very slightly protruding medially. Upper part of clypeus with some rough punctures. Face closely punctured with short grey pilosity. Lower half of frons concave; antennal scrobes polished. Upper half of frons with transverse wrinkles, ocellar region wrinkled. OOL almost polished. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 7. Temple and gena with short, erect hairs and shallow ventro-dorsal wrinkling with punctures between. Antenna with scapus globuliform; flagellum long. Tyloidea on segments 19—24.

Thorax black, roughly sculptured all over. Epomia present. Mesoscutum polished between coarse, shallow, punctures. Scutellum 2 polished, with some coarse punctures. Both propodeal transverse carinae complete, slightly raised. Sublateral corners of posterior carina somewhat dentate. Propodeal spiracle long elliptic. Legs with all coxae and trochanters, middle and hind femora black. Front femur dorsally with a brown streak. Index of hind femur, 5.8. Front and middle tibiae dirty brown, dorsally with a conspicuous ivory streak. Hind tibia and most of basitarsus black. Segments 2, 3 and 4 of hind tarsus conspicuously white; a spot on apex of basitarsus. Other tarsi fuscous. Wings subhyaline; areola with sides definitely converging.

Gaster with first segment black, long, not quite reaching the length of first four segments of flagellum. Tergites 2—6 brownish-ferruginous, tending to dirty red; apex black.

Female. — Unknown to me.

Material examined. — Spain: ♂, prov. Alicante, Denia, Las Rotas, 3—4.V.1959, leg. J. van der Vecht (RMNH).

Cryptus armator Fabricius, 1804

Cryptus armator Fabricius, 1804, Systema Piezatorum: 86, ♀ (no 69).

Cryptus albatorius auctorum, non Müller, 1776.

Cryptus rusticator Zetterstedt, 1840, *Insecta Lapponica*: 368, ♂, Lipsiae (sec. Horstmann, 1968).
Cryptus incisus Tschek, 1870a, *Verh. zool.-bot. Ges. Wien* 20: 121—122, ♂.

The name *Ichneumon albatorius* was first used by Müller (1776: 152), who indicated that he had not seen the species himself and referred to Stroem's *Ichneumon leucomelas* in "Troldhiemske og Norske videnskabers Selskaps skrifter" 4: 66 (1768). For this reason the name *I. albatorius* had to be replaced by the binomen *Ichneumon leucomelas*, which was consequently done by De Dalla Torre (1901—1902). However, Stroem's species, *Ichneumon leucomelas*, is undoubtedly not *Cryptus albatorius* of authors, which at once becomes clear when the author states that the gaster of his specimen has white spots, thus excluding all true *Cryptus* species in the modern sense. The result of all this is that neither the name *leucomelas* nor *albatorius* can be used for the species under consideration.

When studying Fabricius' collection at Copenhagen I found a type specimen which had hitherto escaped attention: *Cryptus armator*, by chance identical with *Cryptus albatorius* of authors. So it seems that we can use this Fabrician name.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus armator*. Female, 9.8 mm. Front wing 7.0 mm. A badly damaged specimen. The following parts missing: left compound eye, left antenna, left front leg, both middle legs, left hind leg, left part of gaster. Labels: "*armator*" in Fabricius' writing. Lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head with OOL : POL, 9 : 13; OOL : diameter posterior ocellus, 9 : 7. Some transverse ridges in lower half of frons. Index postanellus, 5.4. Index front femur, 4.4. Index hind femur, 4.6. Front tibia very slightly inflated. Axillary vein in hind wing weakly pigmented and almost parallel to hind margin of wing. Ovipositor, 4.0 mm.

Description of the female. — Length of body, 9.5—15.4 mm. Front wing 7.5—11.0 mm. Head ferruginous to black. Labrum and inner and outer orbits mostly ivory. Face with adpressed grey hairs. Facial convexity present. Scapus relatively large, ovate in shape. Index of postanellus, 5.3—6.2. Antennae rufous to brownish. Entire frons up to median ocellus deeply concave. Fig. 32 and 34. Lower half of frons polished, often with transverse wrinkles. Upper half of frons alutaceous to slightly rugose. OOL slightly larger than diameter lateral ocellus. There is some indication of a dorsal tentorial pit in the shape of a dorsolateral knob directly behind the antennal socket. Temple and gena polished, regularly, but rather widely punctured, implantations of short to medium-long, suberect to erect hairs. Occipital, genal and hypostomal carinae somewhat raised.

Thorax ferruginous to black. The following parts may show ivory-yellow markings: anterior and posterior margin of notum 1, subalar prominence. Epomia present, but often weak. Thorax in medium-sized specimens rather finely sculptured all over with suberect to erect, grey pilosity. Propodeum rugose, with both transverse carinae well-developed, posterior carina running up rather steeply, horseshoe-shaped, slightly dentated sublaterally. Horizontal part of propodeum: sloping part, 1 : 2 (approx.). Propodeal spiracle elliptic. Wings subhyaline. Areola relatively small, with strongly converging sides (Fig. 7). Axillary vein in the hind wing converging towards hind margin of wing, weakly pigmented. Coxae and trochanters ferruginous to black, all femora front and middle tibiae orange, hind tibia brownish. Indices of femora, 4.4—4.6 (1), 4.7—4.8 (2), 4.6—5.0 (3). The thorax is shown in Fig. 1.

Gaster mostly with petiole and part of postpetiole fuscous, following segments bright orange. According to Perkins (1942), British material also has part of the second tergite infusate at the base. All tergites with very regular alutaceous microsculpture. Ovipositor about half the length of front wing. Tip of ovipositor Fig. 47.

Description of the male. — Body length 8.0—13.2 mm (very small males occur). Front wing 5.6—9.3 mm. Head black with very conspicuous yellow markings on the following parts: palpi, labrum, mandibles, clypeus, entire face (compare *C. armator* f. *incisus*), malar space, scapi, inner frontal orbits, outer orbits. Long silvery hairs on mandibles, clypeus, face, temple, gena and vertex. Lower frons polished, with transverse wrinkling, concave, in some specimens with a deep fossa medio-dorsad of antennal sockets. Upper frons coriaceous to almost polished, seldom slightly rugose around the ocelli. OOL-region almost polished. OOL : diameter of posterior ocellus, 1 : 1, 9 : 7, 5 : 4. Tyloidea on antennal segments 19—23.

Thorax black, with conspicuous yellow-ivory markings: pleuron 1, anterior and posterior margin of notum 1, tegulae, centre of mesonotum, scutellum 2, epimeron 2, front and middle coxae and trochanters. The whole thorax covered with suberect to erect pilosity of varying length. Epomia weak. Propodeum with both transverse carinae, propodeal spiracle elliptic. Wings subhyaline to somewhat infuscate. Areola with narrow anterior side and converging cubital cross veins (2rm and 3rm). Legs with front and middle femora, tibiae and tarsi orange to orange-yellow. Hind coxae fuscous, hind femora with fuscous base or a fuscous spot, hind tibia brownish, tarsus of hind leg with the following segments white: basitarsus (half), 2, 3, 4, 5 (partly or wholly). Indices of femora: 5.0—5.9 (1), 6.3—6.6 (2), 5.2—5.9 (3).

Petiole of gaster fuscous (in some specimens the postpetiole as well), following segments orange with fine, alutaceous microsculpture.

A set of specimens was described by Tschek (1870a: 121—122) as *C. incisus*. The nomenclatorial aspects of this name were dealt with in my paper on the genus *Meringopus* (van Rossem, 1969). What remains is their identity — all males. After prolonged comparison I think the most plausible inference is that these specimens represent a form of the *Cryptus armator* male, lacking the rich yellow coloration, especially of the face, notum 1 and front coxae. All syntypes have a character on which Tschek based his species: the lamelliform hypostomal and genal carinae which do not meet. When leaving these two characteristics out of consideration (the yellow marking and the “*incisus*” aberration), the specimens agree well with the *C. armator* male. They all show the rich long grey pilosity on the temple and gena, the same sculpture of the episternum 2 and a similar shape of the propodeum. The propodeum is so flat, with the transverse carinae rather widely separated, that it recalls the genus *Mesostenus*. However, the areola is more reminiscent of the *Cryptus* type, with its broad anterior side. Finally the thorax of the *C. incisus* syntypes shows the conspicuous long pilosity, so characteristic of the *C. armator* male.

At present it is impossible to elucidate this form of *C. armator*. Several males of the latter show the lamelliform hypostomal carina, though I have been unable to find specimens with the “*incisus*” character. However, it should be mentioned that this character is not at all uncommon in *Cryptines*.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus incisus*. Male, 13.5 mm. Front wing 9.5 mm. Labels: a discoloured white tag “20.5 (18) 68”, a white tag “Type” (red ink, Tschek’s writing), a printed label “Tschek 1872 Piesting”, a white tag “*pseudonymus*”. *Cryptus armator* f. *incisus* det.

Head black, labrum ivory, mandibles for the greater part yellow, inner and outer orbits with yellow lining. Face with conspicuous grey hairs. Facial convexity strong. Lower frons concave, antennal scrobes polished. Upper frons weakly rugose. OOL : diameter posterior

ocellus, 1 : 1. Temple and gena polished but with rather dense punctures from which erect grey, long hairs arise. Genal carina not running into hypostomal carina, both these carinae lamelliform, thus a conspicuous gap remains between them (this is the character which Tschek meant by "inciso-lobatis").

Thorax black; anterior margin of notum 1, vague spot on scutellum 2 and subalar prominence, marked yellow. Thorax except propodeum rather finely sculptured. Episternum 2 polished, with some striking dorso-ventral wrinkles. Propodeum with both carinae, rough longitudinal wrinkling between. Index of propodeal spiracle 2.5, long elliptic in shape. The whole thorax covered with conspicuous grey, suberect to erect pilosity. Wings subhyaline, areola relatively large, anterior side about as long as the outer converging side. Front coxae ferruginous, middle and hind coxae black. All femora orange, indices 4.6 (1), 5.9 (2), 5.6 (3). Front tibia not inflated. The following parts of hind tarsus white: half the basitarsus, segments 2, 3 and 4.

Gaster with black petiole, postpetiole and following tergites orange.

One other syntype was labelled paralectotype.

Biology. — Nuorteva and Jussila (1967) report about *C. armator* (= *C. albatorius* auct.) as a parasite of *Oporinia autumnata* (Bkh.) (Lep.) in subarctic birch forests.

Material examined. — Austria: 8 ♀, Piesting, leg. Tschek, with the following dates: 8.VI; 11.VI; 19.VI; 26.VII; 15 and 30.VIII; 1866; 18.VI.1867; 30.V.1869; ♀, no date, leg. Tschek; ♀, "Tuni" (?), 1869, leg. Tschek; 5 ♂, Piesting, leg. Tschek, with the following dates: 12.VI.1865; 27.V.1866; 10.VIII.1866; 17.V.1867; 26.V.1870; ♂, Wand, 9.VI.1865, leg. Tschek; 5 ♂, no data, leg. Tschek. All from NMW. ♂, Esternberg, 22.VII.1964, coll. den Hoed. Czechoslovakia: ♀, Moravia, Dom. Scott, coll. Fabricius (the lectotype of *C. armator*) (MC). Denmark: ♀, VI.1965, leg. den Hoed. Germany: ♀, locality illegible, 24.VI.1905, coll. Dittrich (under *C. australis*) (ZI); ♂, locality illegible, leg. Brade (ZI); ♂, Hildesheim, coll. Wüstnei (MC); ♂, Blankenburg (Thür.), leg. Schmiedeknecht, coll. Dittrich (ZI). Italy: ♂, Bolzano, 1913, leg. Smits van Burgst (ELW). Netherlands: ♀, Epen (Zd.L.), VIII.1926, coll. Lindemans (MR). Poland: ♀, Sobotka (Zobten), 15.VI.1917, coll. Dittrich (as *C. pseudonymus*) (ZI); ♀, Sobotka (Zobten), 1895, coll. Dittrich (as *C. australis*) (ZI); ♂, Sobotka (Zobten), 17.VI.1917, coll. Dittrich (ZI); ♀, Grünberg, coll. Dittrich (ZI).

Cryptus armator f. *incisus*: ♂, Piesting, 20.V.1868, leg. Tschek (the lectotype of *C. incisus*); 3 ♂, Piesting, 27.VIII.1866; 26.V.1867; 20.V.1868; ♂, no data, leg. Tschek (NMW).

Cryptus titubator (Thunberg, 1822)

Ichneumon titubator Thunberg, 1822, Zap. imp. Akad. Nauk. 8: 270.

Cryptus difficilis Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 117.

Cryptus infumatus Thomson, 1873, Opusc. ent. 5: 481.

Roman (1912) identified Thunberg's type specimen and showed Thomson's *Cryptus infumatus* to be the same species. Confusion arose from Roman's remark "Diese Form ist, (.....), von *C. albatorius* (Grav.) Tschek (= auct.) kaum artlich getrennt". That this is not the case was demonstrated by Perkins (1942), who gave useful characters for the separation of *C. albatorius* (Vill.) and *C. infumatus* Thomson, 1873.

The holotype of *Ichneumon titubator* is a female in Thunberg's collection in the Zoological Institute of the Uppsala University. The specimen was kindly sent to me by Mr. Sten Jonsson.

Characteristics of the holotype of *I. titubator*. Female, 7.4 mm. Front wing 5.5 mm. Labels: the specimen bears only one label in ink with Roman's handwriting "*Cryptus titubator* Thbg". Holotype labelled accordingly.

Head and antennae rufous (colour not uncommon in Scandinavian Cryptines). Index of postanellus 6.0. Mandibulae rufous, labrum yellowish brown. Clypeus and facial convexity strongly developed. Face finely coriaceous with adpressed grey hairs. Frons alutaceous, somewhat concave on its lower half. Gena polished, with fine punctures. Inner and outer orbits with yellowish markings.

Thorax rufous. Epomia strong. Mesoscutum polished with fine regular punctures. Episternum 2 closely punctured to rugose. Propodeum with horizontal part more or less alutaceous, sloping part and pleural regions finely rugose. Anterior propodeal carina weak sublaterally, posterior carina medially weak, sublaterally developed into weak teeth. Wings slightly infusate. Areola small, sides strongly convergent. Legs with all coxae and trochanters rufous. Femora and tibiae I and II orange. All tarsi and tibiae III reddish brown.

Gaster orange. Tergites finely alutaceous. Ovipositor 2.2 mm, about as long as the hind tibia, 0.40 of front wing.

Description of the female. — Body length 7.0—10.3. Front wing 5.6—8.5 mm. Head ferruginous to black, inner and outer orbits yellow-ivory, labrum light brown. Head with short adpressed grey bristles. Antennal scrobes concave, polished, relatively large (Fig. 41 and 42). Upper 0.4 of frons with dense, alutaceous microsculpture, less concave than in *C. armator*. Temple and gena polished, with rather widely spaced fine punctures.

Thorax ferruginous to rufous, or black, anterior margin of notum 1 and subalar prominence yellow to reddish brown. Epomia in some specimens relatively strong. Both propodeal carinae present; the posterior medially straight. Sublateral parts of propodeum before the anterior carina mostly subpolished to polished. Propodeal spiracle elliptic to short elliptic. Wings subhyaline to somewhat infusate. Areola with sides rather converging (Pl. 1 Fig. 1). Legs with coxae almost orange (in strongly rufous specimens) to black. All femora, front and middle tibiae orange, hind tibia more brownish. Indices of femora; 4.7 (1), 4.9—5.0 (2), 5.0—5.2 (3). Front tibia slightly inflated.

Gaster with petiole mostly fuscous, postpetiole and following segments in most specimens orange. Ovipositor 0.35—0.40 length of front wing.

Male. — For description of the *C. titubator* male I have used three specimens which were kindly sent to me by Dr. J. F. Perkins (London).

Body length, 8.0—8.9 mm. Front wing 6.0—6.5 mm. Labels: England SD, Newton Abbot, 10.VI.1941, J. F. Perkins¹).

Head black. Scapus with a yellow spot, antennae black somewhat rufous. Index of postanellus 3.8. Tyloidea on antennal segments 17—20 or 17—21. Labial and maxillary palpi yellow. Mandibulae yellow with dark red apices. Clypeus polished with yellow spot centrally. Face alutaceous with central convexity marked yellow. Facial orbits broadly yellow. Antennal scrobes polished. Lower 0.5 of frons weakly concave. Upper 0.5 of frons alutaceous. OLL-region on about the same plane as the compound eye. The entire ocellar region rather convex. Vertex and temple with somewhat adpressed silvery-grey pilosity. Gena polished, with long erect hairs. Outer orbits with narrow yellow marking.

¹) Later I found a series of 15 males of this species from Bolzano (Italy) (ELW), these specimens agree well with the English material. The variation mentioned in item 27 of the key to the males is based on the Bolzano specimens.

Thorax black, covered with greyish hairs, short in the dorsal regions, long in the pleural regions. Anterior margin of pronotum, tegulae and subalar prominence marked with yellow. Epomia present. Mesoscutum shiny between the punctures. Episternum 2 closely punctured, somewhat rugose. Propodeum with anterior transverse carina developed, posterior carina present, but poorly developed. Wings subhyaline to slightly infusate. Areola small, sides strongly convergent (Pl. 1 Fig. 1). Legs with coxae I brownish with ivory spots. Coxae II brown, sometimes with small ivory spot. Coxae III and trochanters brown. Trochanters I and II with ivory spots. Femora, tibiae and tarsi I and II orange with exception of segment 5 of tarsi II. Femora III orange, tibiae III, including the basitarsus reddish brown. Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg white, segment 5 brown.

Gaster with first segment slender, about $3.3\text{--}5 \times$ longer than wide distally. Tergites 2 and 3 red to dirty red, rest of tergites reddish to infusate. Genital claspers dark brown.

Tschek (1870: 117—118) did not mention the number of specimens he had of *Cryptus difficilis*, but he did possess males and females. The material which I received from Dr. Fischer comprises one female and three males. The males were labelled "*albatorius* var. *difficilis* Tschek" by Habermehl, but they are all *C. armator*. The remaining female I selected as the lectotype.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus difficilis* Tschek. Female, 7.1 mm. Fore wing, 5.4 mm. Labels: 17.V.1867; a label "Type" in red; a label "*difficilis* m"; a label of Habermehl "*Cryptus albatorius* v. *difficilis* Tschek". Lectotype labelled accordingly and hereby designated as such. Antennae both missing. The specimen agrees with the holotype of *C. titubator* (Thunb.) (Fig. 41 and 42).

According to information received from fil.lic. H. Andersson, the type series of *Cryptus infumatus* Thomson comprises 8 specimens from Sweden. As the lectotype I selected a ♀ specimen from Pålso.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus infumatus* Thoms. Female, 6.7 mm. Fore wing 6.2 mm. Labels: a small white tag "Pål" (= Pålso, Skåne); no 4/1968. Lectotype labelled accordingly and hereby designated as such. The specimen agrees with the holotype of *C. titubator* (Thunb.).

Material examined. — Austria: ♀, Piesting, VIII.1870, coll. Tschek (dubious specimen) (NMW); ♀, Piesting, 17.V.1867, coll. Tschek (lectotype of *C. difficilis*) (NMW). England: 3 ♂, SD., Newton Abbot, 10.VI.1941, leg. J. F. Perkins (BM). Germany: ♀, Saalburg, 24.VII.1915, coll. Dittrich (ZI); ♀, Halisch (?), VI.1879, coll. Dittrich (ZI). Italy: ♂, Villnöss (Funes), prov. Bolzano, 1100—1400 m, 13.V.—30.V. 1965, leg. van Rossem (PD); 15 ♂, Bolzano, 1914, coll. Smits van Burgst (ELW). Netherlands: ♀, Burgst (NB), VIII.1915, leg. Smits van Burgst, coll. Koornneef (det. *C. albatorius*) (ELW); ♀, Velp (Gld), 2.VIII.1942, coll. Koornneef (ELW); ♀, Velp (Gld), 6.VI.1940, coll. Koornneef (ELW); ♀, Kruisbosch bij Landsrade (Zd.L.), 1—9.VI.1943, leg. G. van Rossem (PD); ♂ ♀, Epen (Zd.L.), VIII.1926, leg. et coll. Lindemans (both identified as *C. diana*) (MR). Sweden: ♀, Scan (Scandinavia), no 3/1968, coll. Thomson (ML); ♀, Skåne, Pålso, coll. Thomson (lectotype of *C. infumatus*) (ML); ♀, no locality, no date, coll. Thunberg (holotype of *Ichneumon titubator*) (UU); ♀, Torne, Lappmark, Vadvetjakko, 19.VII.1955, leg. Jeekel and Piet (MA); ♀, Torne, Lappmark, Abisko, 22.VII.1955, leg. Jeekel and Piet (MA). No date: ♀, coll. Schmiedeknecht (as *Cryptus australis* Tschek) (ELW); ♀, (as *C. albatorius*) (ELW).

Cryptus baeticus Seyrig, 1928

Cryptus baeticus Seyrig, 1928, Eos 4: 378—379.

A paratype of *C. baeticus* is in Habermehl's collection at Frankfurt (Main). The specimen is undoubtedly original.

Characteristics of the paratype of *C. baeticus*. Male of 11.3 mm. Front wing 7.8 mm. Labels: a red label "cotype", a white label "Sierra Morena, Fuente ovejuna 12.VI.1927 A. Seyrig", a white tag "coll. Habermehl", a red museum label "co-Type", a white label "*Cryptus baeticus* m. ♂ det. A. Seyrig". Lectotype hereby designated and labelled.

Head orange, with black in a spot round the antennal sockets, on the malar space and the entire part of the head beyond the genal and occipital carina. Inner orbits marked with yellow. Palpi light brown with some dirty white. Labrum yellow. Clypeal and facial convexity shown, but flat. Entire face alutaceous with fine close punctures. Base of mandibles and the face covered with conspicuous silvery, appressed hairs: Lower 0.5 of frons highly polished. Medial and ocellar region of frons with fine wrinkling. Vertex, temple and gena polished, with fine punctures, implantations of silvery hairs. Antennae with orange coloured globuliform scapus, flagellum light brown. Tyloidea on antennal segments 19—22. OOL : distance between inner margins of compound eyes (on vertex), 1 : 5. OOL : diameter posterior ocellus, 1 : 1. Gena (at base of eye) : breadth of compound eye, 5 : 6, hence not broad.

Thorax black, with the following parts orange to red: notum 1 dorsally and ventral margin. Anterior margin of notum 1 beyond the head yellow. Mesoscutum, scutellum 2 and notum 3 medially orange, but the entire anterior and lateral margin (down to wing base) and prescutal sutures conspicuously black. Episternum 2 with orange spot under subalar convexity and ventrally towards sternaulus. Subalar convexity yellow, speculum vaguely yellow. Mesoscutum polished, with regular punctures in the lateral parts. Notum 1 with rather conspicuous longitudinal wrinkles. For the rest the thorax is densely and roughly sculptured and covered with appressed silvery bristles, which give the specimen a brilliant appearance. Both propodeal carinae present but rather obliterated. Posterior carina sublaterally developed into small sharp teeth. Propodeal spiracle oval, index 2. Wings subhyaline. Areola relatively small, with strongly converging sides. Nervulus ante-furcal. Legs slender, with all coxae brilliantly orange. Trochanters blackish. Femora orange. Tibiae ranging from yellow (front) to somewhat fuscous (hind). Basitarsus and base of second tarsal segment of the hind leg fuscous, segments 3 and 4 white, 5th segment fuscous.

Gaster orange, rather shiny, with fine alutaceous sculpture and rather long appressed pilosity. Apex of clasper somewhat fuscous, rounded truncate. First gastral segment long and slender. Cubital (M + Cu-1) : first gastral segment, 1 : 1.

Female. — Unknown to me.

Remark. — I have not been able to determine the exact identity of this single specimen. There is no doubt that it is close to *C. armator* and *C. titubator*. It might be an orange form of either of the two.

Material examined. — Spain: ♂, Sierra Morena, Fuente ovejuna, 12.VI.1927, leg. A. Seyrig, coll. Habermehl, No SMF: H 1202, lectotype of *C. baeticus* (SM).

THE *Cryptus inculcator* GROUP

Three species: *C. leucocheir*, *C. inculcator* and *C. apparitorius* belong to — what I would name — the *Cryptus inculcator* group. *C. inculcator* is a common and wide-spread species which may have a tendency to split up, possibly under influence of host selection. *C. inculcator* and *C. apparitorius* are undoubtedly so closely related that nobody would dispute their being regarded as forms of one species. Both are parasites of lepidopterous larvae.

C. leucocheir a parasite of a sawfly and takes a more remote position. Some interesting facts on the biology of this large species are known.

KEY TO THE FEMALES IN THE *Cryptus inculcator* GROUP

1. Size generally large, body, 14.4—15.1 mm. Front wing 10.8—11.7 mm. Index of postanellus about 5.0. Coxae ferruginous (not bright orange). Index of propodeal spiracle 3.0—3.2. Gaster subpolished, with very regular alutaceous microsculpture. Ovipositor with flattened tip (Fig. 46) *C. leucocheir*
- Smaller specimens up to 12.0 mm. Front wing up to 8.8 mm. Index of postanellus between 4.0—5.0. Index of propodeal spiracle between 1.5—3.0. Gaster not subpolished but with regular, somewhat more developed microsculpture. Tip of ovipositor with more pronounced nodus (Pl. 1 Fig. 3 and 4). One species with the coxae bright orange, the other with coxae fuscous 2
2. Coxae bright orange to dirty red. Propodeal spiracle broad elliptic, index 2.0—3.0. Scutellum 2 never marked with ivory-yellow (Pl. 1 Fig. 4) *C. inculcator*
- Coxae fuscous, tending to ferruginous. Propodeal spiracle subcircular, index 1.5—2.0. Scutellum 2 mostly marked with ivory-yellow (Pl. 1 Fig. 3) . . . *C. apparitorius*

Cryptus inculcator (Linné, 1758)

Ichneumon inculcator Linné, 1758, Systema Naturae, ed. decima: 565, ♀ (no 45).

Ichneumon sponsor Fabricius, 1793, Entomologia Systematica 2: 153, ♀ (no. 80).

Cryptus quadrilineatus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 535, ♂ (no 81).

Roman (1932) showed the co-identity of *Ichneumon inculcator* Linné, 1758 and *Ichneumon sponsor* Fabricius, 1793. Since the time of Gravenhorst this conspicuous *Cryptus* species has been known by the name of *Cryptus sponsor*, usually with Gravenhorst as the author (Taschenberg, 1865: 85), though Gravenhorst clearly stated Fabricius to be the author.

Characteristics of the lectotype of *Ichneumon inculcator*. Female, 13.5 mm. Front wing 9.7 mm. Labels: 45. *Inculcator*, lectotype labelled accordingly. Head with inner and outer orbits not marked with yellow.

Thorax. Axillary vein in hind wing parallel to hind margin of wing. All legs, including coxae, ferruginous to orange. Hind tibia more fuscous.

Gaster with petiole black, following tergites orange. Ovipositor missing.

Description of the female of *C. inculcator*. Front wing 6.5—8.5 mm. Body size 8.3—11.5 mm.

Head black. Antennae rufous to black, segments 7—11 white dorsally, markings sometimes reduced or absent. Index of postanellus 3.8—5.0. Labrum light brown. Mandible at base with adpressed hairs, central part with conspicuous, long, erect hairs. Face with

conspicuous adpressed grey pilosity, lacking on clypeus and central convexity. Clypeus in fresh specimens shiny, with erect hairs. Frons moderately concave, lower 0.5 polished, with transverse wrinkling (Fig. 31). Upper 0.5 rugose towards ocelli. POL : OOL, 4 : 3. Diameter lateral ocellus : OOL, 1 : 1. The narrow OOL is a conspicuous character. Inner and outer orbits with or without white markings. Temple and gena polished, with fine punctures, implantations of fine adpressed pilosity. Gena broad. Breadth compound eye : breadth gena (from base of compound eye to meeting point of genal and hypostomal carinae), about 5 : 4.

Thorax black. Notum 1, episternum 2 with conspicuous longitudinal wrinkling, which is sometimes absent for the greater part. Epomia present. The following parts of the thorax may show yellow markings : anterior margin of notum 1, two vague spots on posterior margin of notum 1 (almost at point where epomia meets the posterior margin), subalar prominence (vague). Most specimens have an entirely black thorax. Propodeum roughly sculptured. Index of propodeal spiracle 2.0—3.0. Anterior transverse carina present or (partly) absent, posterior transverse carina mostly complete, bluntly dentate sublaterally. Legs ranging from partly fuscous to entirely bright orange, including the coxae. Areola Fig. 25.

Gaster with the petiole usually black and the remainder bright orange to rufous. All tergites with fine, regular sculpture and short adpressed hairs. Ovipositor comparatively stout; about half the length of front wing. Tip of ovipositor, Pl. 1 Fig. 4.

Description of the male of *C. inculcator*. Front wing 7.0—9.0 mm. Body length: 10.0—13.5 mm.

Head black. Antennae black, with tyloidea on segments 17—21, scapus rufous to black, almost globuliform, pubescent. Labrum whitish, labial and maxillary palpi light brown. Mandibulae white at base, apices brown; with some greyish white hairs centrally. Face with adpressed grey pilosity, convexity marked with yellow to ivory. Clypeus well-defined, shiny, sometimes with whitish spot, with some scattered punctures and some conspicuous erect hairs in the central region. Inner and outer orbits ivory. Antennal scrobes polished, frons rugose. POL : OOL, 11 : 6 (11 : 7) (9 : 6). Diameter lateral ocellus : OOL, 7 : 6 (1 : 1). Temple and gena polished, with regular punctures, implantations of fine, adpressed grey pilosity.

Thorax black, conspicuously marked with ivory: anterior margin of notum 1, entire posterior margin of notum 1 (with medial interruption), tegulae, subalar prominence, central spot on mesoscutum (often obliterated by the pin!), scutellum 2, notum 3 centrally, propodeum with ivory lining of posterior transverse carina and broad sublateral extensions on either side of propodeal orifice towards the hind coxae. All these spots are subject to variation. Notum 1 and episternum 2 with or without longitudinal wrinkling. Epomia present. The whole thorax covered with short adpressed (here and there somewhat erect) grey bristles. Speculum polished. Propodeum roughly sculptured, both transverse carinae well-developed. Legs with coxae varying from dark rufous to bright orange. Coxae I sometimes with ivory spots, tibia I and II dorsally with vague whitish colour. Hind tibia apically and basitarsus fuscous, tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg white, segment 5 fuscous. Left front wing Fig. 15.

Gaster orange, petiole and apical segments sometimes tending to fuscous.

Characteristics of the lectotype of *Ichneumon sponsor*. Female, 12.9 mm. Front wing 9.3 mm. Labels: "*sponsor*" (in Fabricius' writing), lectotype hereby designated and labelled. A dirty specimen, antennae lost beyond pedicel, left middle leg and most of

tarsi missing. All coxae and femora reddish. Index propodeal spiracle 3.0. Ovipositor half the length of front wing.

Cryptus quadrilineatus Gravenhorst, 1829, was placed under *C. attentorius* Grav. (= auct.) by Taschenberg (1865: 79), but this is undoubtedly wrong. Schmiedeknecht (1890: 100 and 106) synonymized *C. quadrilineatus* with *C. sponsor* (F.).

Characteristics of the lectotype of *Cryptus quadrilineatus*. Male, 11.0 mm. Labels: none; lectotype herewith designated and labelled. The specimen belongs to *C. inculcator* (L.). Thorax with all coxae rufous to orange.

Table 1. Indices of postanellus and propodeal spiracles of 9 females of *C. inculcator*.

| | postan. | prop.sp. |
|------------------------------|---------|----------|
| Wartha, 16.VII.1884 (ZI) | 4.5 | 3.0 |
| coll. Schmiedeknecht (ELW) | 4.0 | 2.3 |
| Aalbeek, 15.VI.1917 (ELW) | 5.0 | 2.2 |
| Amf. VII.1911 (ELW) | 5.0 | 2.3 |
| Pracchia (Italia) (RMNH) | 4.2 | 2.2 |
| Hain 19.VII.1882 (ZI) | 4.6 | 2.7 |
| Eijgelshoven, VII.1929 (ELW) | 4.4 | 2.5 |
| Gulpen, 31.VII.1927 (ELW) | 4.5 | 2.0 |
| Halisch, 27.VII.1879 (ZI) | 4.2 | 2.2 |

Distribution. — *C. inculcator* is widely distributed in the Palearctic region (Meyer, 1934: 44; Townes, 1965: 184).

Biology. — Schmiedeknecht (1931: 57—58) and Meyer (1933: 34) give *Panolis griseovariegata* (Goeze, 1781) (Lep.) as the host.

Material examined. — ♀, the Linnean lectotype, no labels (Linnean Society, London). No data: ♀, coll. Schmiedeknecht (ELW). Germany: ♀, the Fabrician lectotype (MC); ♂ lectotype of *C. quadrilineatus*, no labels; ♂, locality illegible, 10.VII.1879 (coll. Dittich) (ZI); ♂, locality illegible, 20.VII.1879 (coll. Dittich) (ZI); ♀, Hain, 19.VII.1882 (coll. Dittich) (ZI); ♀, Halisch, 27.VII.1879 (coll. Dittich) (ZI); ♀, Wartha, 16.VII.1884 (coll. Dittich) (ZI); ♀, Bad Tölz i.B., VII.1929, coll. Lüdeke (DEI). Israël: ♀, Matta, 15 km SW of Jerusalem, 16.V.1967, leg. C. A. W. Jeekel (MA). Italy: ♀, Pracchia, 650 m, 15—20.VI.1955, leg. J. van der Vecht (RMNH); ♂, Bolzano, 1914, leg. Smits van Burgst (ELW). Netherlands: ♀, Gulpen, 31.VII.1927, leg. Bouwman (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Aalbeek, 15.VI.1927 (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Eijgelshoven, VII.1929, leg. Willemse (coll. Koornneef) (ELW); ♀, Amersfoort (?), VII.1911 (coll. Koornneef) (ELW); 3 ♀, Putten, 16.VI.1919, 24.V.1920, 6.VII.1921, leg. J. Th. Oudemans (MA). Poland: ♀, Ndl Lobodno p. Czesochowa, 18.VI.1949; 9 ♀, Podkowa Lesna p. Warszawa, 15.VII.1950, 19.VI.1952, 15.VII.1952, VII.1952, 15.VI.1955, 12.VII.1956, 30.VII.1956, 8.VIII.1956, 19.VII.1958, all from the collection of J. Glowacki; 6 ♂, Podkowa Lesna p. Warszawa, VI.1953, 23.VI.1955, 10.VI.1955 (2 spec.), 4.VII.1956, no date, leg. Glowacki. Switzerland: ♀, Valais, la Sage, Val d'Hérens, 1700 m, 11.VIII.1960, leg. L. D. Brongersma (RMNH).

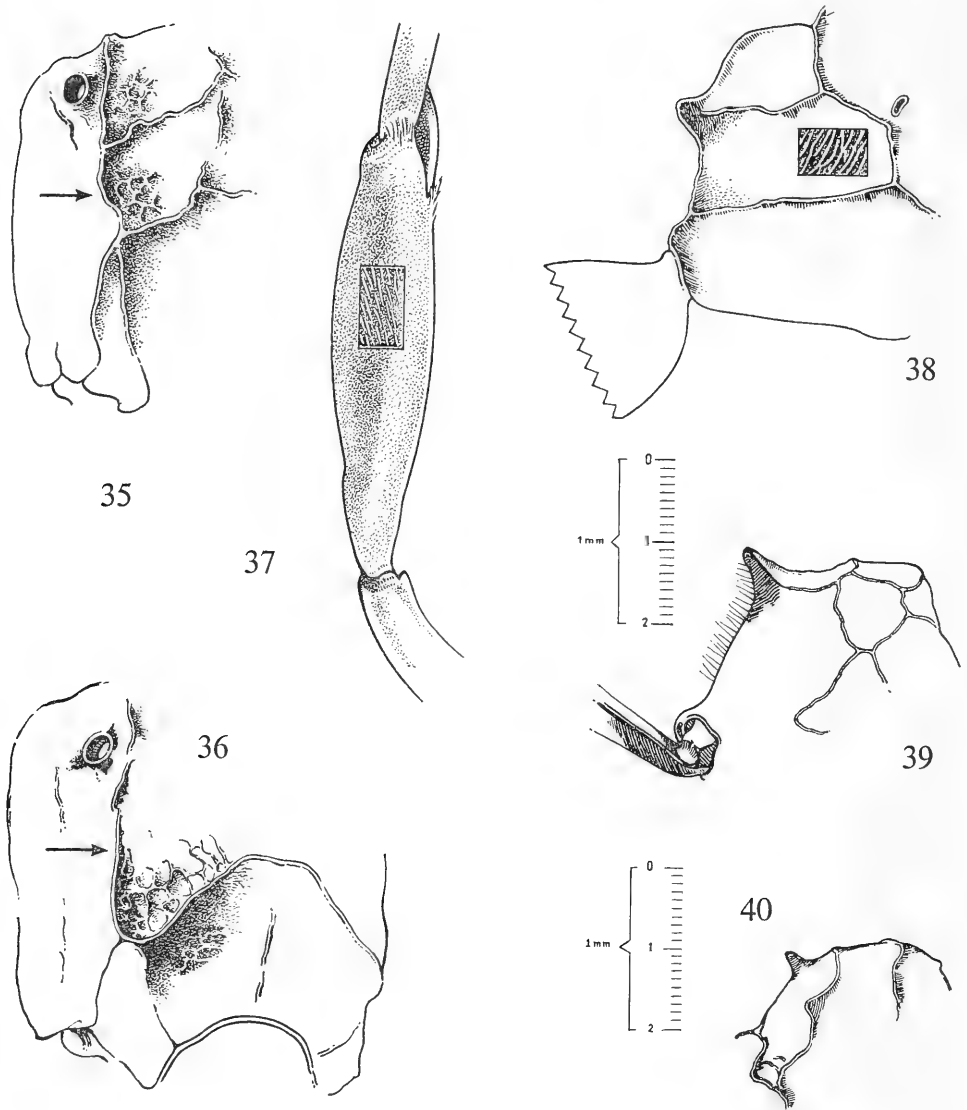


Fig. 35—36. Propodeum with lateral longitudinal carina (arrow) of *Cryptus*: 35, *C. fibulatus* Grav., ♂, Crefeld, leg. Ulbricht, paralectotype of *C. rhenanus*; 36, *C. moschator* (F.), ♂, Krietern, 17.V. 1885, coll. Dittrich (ZI). Fig. 37, *C. tuberculatus* Grav., ♀, Weidenhof, 10.VI.1902, coll. Dittrich (ZI), left front tibia. Fig. 38, *Apsilops cinctorius* (Grav.), ♀, Leiden, IX, leg. van Vollenhoven (ELW), right lateral view of propodeum, pleural carina (lower) and lateral longitudinal carina (upper). Fig. 39, *C. spinosus* Grav., ♀, Valle di Toscolano, 10.V.1964, coll. van Ooststroom, lateral view of propodeum, with pattern of transverse carinae and sublateral horn (left). Fig. 40, *C. spinosus* Grav., ♂, Pålso, coll. Thomson, no 18/1968, ML, propodeum from the right with sublateral horns

Cryptus apparitorius (C. de Villers, 1789)

Ichneumon apparitorius C. de Villers, 1789, Caroli Linnaei Entomologia, Faunae Suecicae descriptionibus 3: 143 (type lost).

Cryptus pungens Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 505, ♀ (no 56).

Cryptus gratiosus Tschek, 1870a, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 122, ♂ ♀.

The identity of *Ichneumon apparitorius* de Villers, 1789, is obscure since the type is lost. The name *Cryptus apparitorius* entered literature through the interpretation of Gravenhorst, but it is clear that he is not the author of the name. To serve stability in nomenclature I think it best to retain the specific combination *Cryptus apparitorius* (de Villers, 1789). The author's description of this species, though short, is not in conflict with the actual interpretation of *Cryptus apparitorius* of authors. For this reason the indication of a neotype seems justified and the best specimen to choose for this purpose is Gravenhorst's first specimen, the one upon which other authors' interpretations are based.

Characteristics of the neotype of *Ichneumon apparitorius*. Female, 9.2 mm. Front wing 7.6 mm. Labels: none. Neotype hereby designated and labelled.

Head black. Labrum ivory, inner and outer orbits with ivory-yellow lining. Face with adpressed hairs, facial convexity pronounced. Index postanellus, 4.6, antennae with white band. Lower frons (antennal scrobes) somewhat concave. Upper frons somewhat rugose.

Thorax black, yellow marking as follows: anterior margin of notum 1, spots on medial posterior margin of notum 1, scutellum 2, notum 3, subalar prominence. Entire thorax with adpressed, grey bristles. Index propodeal spiracle 1.7. Both propodeal carinae present. Front tibia somewhat inflated. Index front femur, 3.7.

Gaster orange, except the petiole; finely alutaceous. Tip of ovipositor Pl. 1 Fig. 3.

Description of the female. — Body length 8.5—9.6 mm. Front wing 6.5—7.7 mm. Head black, face with adpressed grey hairs. Facial convexity pronounced (in comparison with *C. inculcator*). Index of postanellus, 4.1—4.5. Antennal scrobes slightly concave; upper frons somewhat rugose. Ivory-yellow markings on labrum as well as on inner and outer orbits. Antennae white banded.

Thorax black, ivory-yellow marking may occur on: anterior margin of notum 1, spots on medio-posterior margin, scutellum 2 and notum 3 (scutellum 2 and notum 3 are always black in *C. inculcator*), subalar prominence. Thorax with grey, adpressed hairs. Wings subhyaline. Anterior side of areola rather broad, about equal to outer converging side. Shape of areola on the whole differing from *C. inculcator* (Fig. 9 and 25). Index of propodeal spiracle 1.5—2.0 (subcircular). Both propodeal transverse carinae present. Legs with coxae and trochanters ferruginous (not orange as in *C. inculcator*). Femora, front and middle tibiae bright orange; tibia 3 more fuscous. Femora relatively stout, index front femur, 3.7—4.1.

Gaster orange, except for petiole. Tergites finely alutaceous. Ovipositor about half the length of front wing (as in *C. inculcator*). Tip of ovipositor not essentially differing from *C. inculcator* (Pl. 1 Fig. 3 and 4).

Male. — The type series of *C. gratiosus* in Vienna comprises a male which rather resembles the male of *Cryptus inculcator* but shows a character separating it from the latter: the almost circular propodeal spiracle, index 1.6 (*C. inculcator*, 2.6). As only this male was available at the time, it served for the description.

Specimen of 8.9 mm. Front wing 6.2 mm. Labels: 20.5.68 (1868) (written), Type

(in red ink), Tschek 1872, Piesting (printed), *Cryptus gratiosus* Tschek ♂ Prof. Habermehl det., paralectotype *C. gratiosus*, labelled as such.

Head black. The following parts ivory: all palpi, labrum, mandibles (except the teeth), clypeus, face (except a narrow line above clypeus), frontal orbits, outer orbits and part of scapus. Tyloidea on antennal segments 14—19. Antennal scrobes polished (about 0.5 of frons), upper central part of frons rugose. Inner orbits and OOL-region almost polished. Vertex polished with adpressed, short, rather close pilosity. Head broad behind the eyes.

Thorax black. The following parts ivory: pleuron 1, anterior and posterior margin of pronotum, tegulae, central spot on mesoscutum, scutellum 2, central area of metanotum ("postscutellum"), notum 3 laterally, a broad margin along posterior transverse carina, subalar prominence, speculum, spot along sternaulus, spot on epimeron 3, all coxae spotted, trochanters I and II, tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg. Femora, tibiae and tarsi of front and middle legs orange-yellow. Femora III orange; tibia III apex, basitarsus and tarsus 5 fuscous. Epomia present, both transverse propodeal carinae well-developed. Propodeal spiracle index 1.6. Thorax, including all coxae, with rather conspicuous grey pilosity. Areola, Fig. 9.

Petiole of gaster ferruginous. Postpetiole and other segments orange.

Gravenhorst when describing this species first used de Villers' name for it and then, a few pages further, used the binomen *Cryptus pungens* in a description of the same species. The type series of *C. pungens* comprises two females (Gravenhorst, 1829: 506), of which the first was taken at Vratislavia (Wroclaw), the second with the 7th segment "nigro" from Austria. My investigations of these two specimens disclosed the first to be *Cryptus apparitorius* auctorum, the second one with the 7th segment "nigro" is *Caenocryptus inquisitor* (Tschek, 1870a). I have labelled the first specimen as the lectotype of *Cryptus pungens*. For easy identification I have labelled the second specimen paralectotype, adding a label: *Caenocryptus inquisitor* (Tschek, 1870).

Characteristics of the lectotype of *Cryptus pungens*. Female, 9.8 mm. Front wing 7.2 mm. Labels: none. Lectotype hereby designated and labelled. A rather dirty specimen with hairs imperfect.

Head black. Palpi and labrum light brown. Antennae missing beyond 10th and 11th segments. Segments 8—10 (11th in part) marked with white. Index of postanellus 4.1. Clypeus and facial convexity strongly convex. Lower 0.5 of frons concave, polished, with transverse ridges. Frontal orbits alutaceous. Upper 0.5 of frons with some regular rugosity along the median line and lateral of anterior ocellus. OOL : POL, 3 : 4. OOL conspicuously narrow; diameter posterior ocellus: OOL, 1 : 1. Gena gradually widening towards mandibular base. Breadth gena (at base of compound eye) : breadth compound eye, 4 : 5. Inner and outer orbits with yellowish markings.

Thorax black, anterior margin of notum 1 with yellowish spot; scutellum marked yellow. Epomia present. Mesoscutum polished, with fine punctures. Prescutal sutures strongly developed. Pleural regions and propodeum roughly sculptured to rugose. Anterior propodeal carina present, but somewhat obliterated; posterior carina strong, showing weak sublateral dentation. Index propodeal spiracle 1.7. Left front wing missing. Wings subhyaline. Anterior side of areola somewhat shorter than outer converging side. Legs with coxae and trochanters ferruginous. All femora and tibiae I and II orange. Apex of tibia III and tarsi brownish red. Index of tibia I, 5.4.

Gaster orange red, except base of petiole. All tergites regularly and finely alutaceous. Ovipositor 3.7 mm.

The type series of *Cryptus gratiosus* comprises four males and one female (Tschek, 1870a: 122). Of these I have studied only one male and the single female. I select the female as the lectotype.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus gratiosus* Tschek. Female, 8.5 mm. Fore wing 6.5 mm. Labels: 25.V.68 (1868). "Type" (red ink); "*Cryptus gratiosus* Tschek ♀ det. Habermehl".

Head black. All palpi light brown. Labrum whitish. Left antenna missing beyond pedicel; right antenna missing beyond 12th segment. Scapus rufous. Antennal segments 8—11 for the greater part white. Index of postanellus, 4.1. Facial aspect of head round. Convexities of clypeus and face strong.

Thorax black. Anterior margin of notum 1 and scutellum 2 marked ivory. Anterior transverse carina of propodeum rather obliterated. Index of propodeal spiracle, 2.0. Entire thorax covered with conspicuous grey, short, adpressed pilosity. All coxae tending to rufous.

Gaster bright orange, except for lateral parts of petiole. Ovipositor, 0.47 length of front wing.

Remark. — Bauer (1958: 452) placed this species in *Caenocryptus*, but I cannot agree with this. The propodeal spiracle of true *Caenocryptus* is absolutely circular and very small (see page 304). Small specimens of *C. apparitorius* should not be confused with *Caenocryptus rufiventris* (Grav.). In the latter species, apart from the shape of the propodeal spiracle, the second gastral tergite shows clear punctures between microsculpture.

Biology. — According to Schmiedeknecht (1931: 60—61) Oudemans bred this species from *Ypsolophus* (*Cerostoma*) *parenthesellus* (Linné, 1761) (Plutellinae).

Material examined. — Austria: ♀, lectotype of *C. gratiosus* Tschek (NMW); ♂, paralectotype of *C. gratiosus*, coll. Tschk (NMW). Poland: ♀, lectotype of *C. pungens* Grav., Wrocław, leg. Gravenhorst (ZI). No data: ♀, *C. apparitorius* (de Villers), 1st specimen in Gravenhorst's collection (the neotype of *Cryptus apparitorius*) (ZI); ♀, label illegible, leg. Brade, coll. Dittrich (ZI).

Cryptus leucocheir (Ratzeburg, 1844)

Ichneumon leucocheir Ratzeburg, 1844, *Ichneumonon der Forstinsekten* 1: 133, ♂ (nomen dubium; type lost).

Cryptus leucocheir: Ratzeburg, 1853, *Ichneumonon der Forstinsekten* 3: 135, ♂.

Dr. J. Oehlke kindly informed me that there is no type material of *C. leucocheir* to be found in the remains of Ratzeburg's collection at Eberswalde. However Oehlke did find a specimen amongst these which is undoubtedly a male of *C. leucocheir*, but there is no indication that this is the holotype. Ratzeburg mentioned a person "Zebe" in his original description, stating that Zebe bred the specimen from "*Cimbex*" *amerinae*. Neither Oehlke nor E. Königsmann (Berlin) were able to trace the name "Zebe", so it is not known whether Ratzeburg returned the type to its original owner.

The *C. leucocheir* female is rather characteristic, but the males are much more difficult to identify. I propose to designate the following specimen from the Ratzeburg collection at Eberswalde as the neotype.

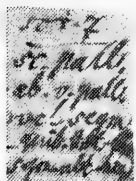


Fig. 58. Label on the neotype (DEI) of *C. leucocheir* (Ratzeb.)

Characteristics of the neotype of *Cryptus leucocheir*. Male, 14.2 mm. Front wing 9.1 mm. Labels: a green tag with incomprehensible text (Fig. 58). Neotype designated and labelled accordingly.

Head black, mandibels, clypeus, inner and outer orbits ivory. Antennal scrobes polished, with transverse wrinkles. Frons rugose. OOL : diameter posterior ocellus, about 1 : 1. Temple and gena broad, polished, with fine setiferous punctures. There is no indication of a dorsal tentorial pit.

Thorax black, ivory marking on anterior margin of pronotum, tegulae, scutellum 2 and subalar prominence. Areola large, square. Axillary vein in hind wing parallel to hind margin. Both propodeal carinae complete. Coxae ferruginous. Legs predominantly yellowish to orange-brown. Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg white.

Petiole of gaster fuscous. Postpetiole and following tergites orange. Some fuscous discoloration on tergites 4, 5 and 6. Tergites subpolished with very fine setiferous punctures and vague microsculpture.

Description of the male. Based on two wrongly identified specimens in Tschek's collection. Labels: both with "20.6.(18)70" in Tschek's writing. A printed label: Tschek 1872 Piesting. Both with a white tag with pencil writing: "*recreator* F." (not in Tschek's writing). The identification is obviously wrong as neither specimen has the dorsal tentorial pit characteristic of the genus *Meringopus*.

Head black. Maxillary palpi long, last segment only slightly shorter than the fourth antennal segment. Labrum ivory. Mandibles ferruginous, with black apices and ivory spot on dorsal rim. Clypeus well-defined, with reddish yellow spot. Central convexity of face present. Face with adpressed grey hairs. Antennae long and slender, about 0.66 length of body. Tyloidea on segments 17—22 (18—24). Lower 0.3 of frons polished, with indication of transverse wrinkles. Medial upper region of frons rugose, semicircular in appearance with the median ocellus in the centre. Inner orbits and OOL region alutaceous. OOL : POL, about 1 : 1. Inner and outer orbits with ivory markings. Temple and gena polished, with fine setiferous punctures.

Thorax black, ivory spots on anterior margin of pronotum, subalar prominence, tegulae, scutellum 2. Epomia weak. Mesoscutum polished, regularly and finely punctured, with adpressed, short bristles. Prescutal suture well-developed, reaching line of front wings. Propodeum with both carinae. Index of propodeal spiracles 3.2 (3.0). Legs with all coxae and trochanters ferruginous. Other parts of legs orange, except fuscous apex of hind tibia and basitarsus. Tarsal segments 2, 3 and 4 of hind leg white. Index of front tibia 4.4 (4.7). Wings subhyaline.

Gaster orange, except the petiole. Tergites rather conspicuously shiny (which agrees with Ratzeburg's "mit glatten, stark glänzenden Ringen"), with fine setiferous punctures and very fine alutaceous microsculpture.

Female. — Tschek (1870a: 120) founded the female of this species on material in the Vienna Museum. He writes to have seen a female bred from "*Cimbex*" *amerinae*, on which he based the sexual relation between the earlier described male and the female.

Description of the female of *C. leucocheir*. Body length, 14.4—15.1. Front wing 10.8—11.7. Head black. Palpi and labrum brown. Clypeus well-developed, strongly convex, anterior margin straight. Anterior tentorial pits well shown in lateral corners of clypeus. Dorsal rim and medial part of mandible red, apices black. Face with close adpressed short grey pilosity. Facial convexity moderate, including most of the supraclypeal area. Antennae brown to rufous in strong light. Index of postanellus 5.0. Antennal segments 8—11 white

dorsally. Frons deeply concave. Lower 0.5 of frons polished, with transverse ridges. Upper 0.5 of frons somewhat rugose medially, orbital parts alutaceous. OOL : POL, 10 : 13. Temple and gena polished, with adpressed grey pilosity. Gena exceptionally broad. Breadth gena (at base of eye): compound eye, 6 : 7. Inner and outer orbits marked with yellow. Genal carina meeting the hypostomal carina distinctly away from the mandibular base. Breadth mandible : distance between mandibular base and meeting point, 4 : 3 (varying towards 1 : 1).

Thorax black. Notum 1 with some longitudinal wrinkles. The sculpture of the thorax is on the whole rather fine, only the propodeum is more rugose. Mesoscutum finely and regularly punctured, with short adpressed bristles. Prescutal sutures well-defined, reaching the line of front wings. Speculum large and highly polished. Both propodeal carinae present, the posterior carina bluntly dentate sublaterally. Propodeal spiracle large, index 3.0. Wings somewhat infusate. Areola with weakly converging sides, anterior side long (Fig. 12). Ramellus present. Nervulus (cua) antefurcal. Legs with coxae and trochanters ferruginous. Other parts of legs orange. Index of front femur 3.8—4.0. Index of hind femur 4.4—4.9.

Gaster bright orange, except fuscous petiole and part of postpetiole. All tergites very finely alutaceous. Ovipositor 6.5 mm; tip of ovipositor Fig. 46.

Biology. — *Cryptus leucocheir* is undoubtedly a parasite of *Clavellaria amerinae* (Linné, 1758) (Tenthredinoidea). Both Ratzeburg (1844 : 133) and Tschek (1870a: 120) clearly state this sawfly to be the host. I have studied a fine specimen (Pl. 1 Fig. 9) with the cocoon of *Clavellaria amerinae* on the pin, the cocoon having a very characteristic structure. The cocoon of the parasite is shown in Pl. 1 Fig. 5. Regarding the distribution of the host, Enslin (1917: 580) indicates Central and Northern Europe, Spain and Asia Minor. Lorenz and Kraus (1957 : 261) studied the larva of the sawfly. *C. leucocheir* also occurs in the Netherlands. Two Dutch specimens were taken long ago by the able Dutch collector Koornneef (1908 and 1909). There are no recent indications of its occurrence, though *Populus*, the host plant of *Clavellaria*, is very common in the Netherlands.

Material examined. — Austria: 2 ♂, Piesting, 20.VI.1870, leg. Tschek (NMW). Germany: the neotype, label illegible (DEI); ♀, Rosstrappe Treseburg, 21.VII.1889, coll. Konow (DEI). Netherlands: ♀, Spijkenisse, 12.VIII.1909, leg. Koornneef (ELW); ♀, Vlaardingse, 27.VII.1908, leg. Koornneef (ELW); ♂, Rockanje, 4.VII.1914, leg. A. Dulfer (coll. Oudemans) (MA); ♂, no locality and date, leg. B. Boon, ex *Clavellaria amerinae* (coll. Oudemans) (MA). Poland: ♀, Breslau, 1866 (coll. Dittrich) (ZI); ♀, label illegible, VII.1879 (?) (coll. Dittrich) under *C. obscurus*! (ZI).

Cryptus genalis Tschek, 1872

Cryptus genalis Tschek, 1872, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22: 240, ♀.

The holotype of *C. genalis* is a most remarkable specimen of *Cryptus*. I have not been able to find similar examples; nevertheless I infer from Meyer's key (1934) that such specimens do occur and for that reason I prefer to retain this species until further material is available. *C. genalis* belongs to the *inculcator* group.

Characteristics of the holotype. Female, 9.2 mm. Front wing 7.5 mm. Labels: a white tag with red ink "Type" (Tschek's writing), another white tag with an illegible hiero-

glyph (m ?), a white label with Tschek's writing "*Cr. genalis* Tsch." Holotype labelled accordingly.

Head ferruginous (in bright light); malar space, inner and outer orbits marked with yellow. Face roughly punctured, with adpressed hairs. Clypeus and facial convexity pronounced. Frons rather concave. Antennal scrobes polished, with transverse wrinkling. Upper frons medially rugose, OOL-region alutaceous. OOL : diameter posterior ocellus, 10 : 7. Antennae strongly differing from the ordinary *Cryptus*-type: short and stout. Index postanellus, 2.7. All following segments short. Segments 9—11 white dorsally. Temple polished, with scattered punctures, gena exceptionally broad, towards genal carina with some wrinkles. Breadth gena: breadth compound eye, 1 : 1. Genal and hypostomal carinae raised into lamellae, meeting about half the width of mandible beyond the lower mandibular condyle (there is *no* gap between the lamellae, as in *C. incisus*!).

Thorax black; anterior margin of notum 1, scutellum 2 and subalar prominence marked with yellow. Epomia present. Episternum 2 polished, rather irregularly punctured, more densely so ventrally, the upper part wider. Pleural parts of propodeum roughly sculptured; this is more or less atrophied dorsally towards posterior carina, hence a polished area appears. Both carinae indicated, but obliterated medially. Index of propodeal spiracle, 3.6, long elliptic in shape. Wings subhyaline. Areola with broad anterior side, sides weakly converging. All coxae and trochanters ferruginous, all femora orange, exceptionally short and stout, indices: 3.1 (1), 3.0 (2), 3.1 (3). Front and middle tibiae and tarsi yellow brown. Front tibia short, rather inflated. Front tarsus short. Front tibia: front tarsus, almost 1 : 1. Hind tibia brownish.

Gaster, except base of petiole, orange. Tergites very finely alutaceous, almost sub-polished. Ovipositor, 2.8 mm, its tip flat.

Material examined. — Austria (?): ♀, the holotype, no locality, no date, leg. Tschek (NMW).

Cryptus subspinosus Smits van Burgst, 1913

Cryptus subspinosus Smits van Burgst, 1913, Ent. Ber. 3: 332—333, ♂.

Five males of this species were swept from low plants in the vicinity of Tunis by Smits van Burgst. The female remained unknown. Three original males, all syntypes, are still in Smits van Burgst's collection at Wageningen. I suggest that the two other syntypes were given to Schmiedeknecht who was on friendly terms with the author. In the following discussion of this species a description of the unknown female is included.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus subspinosus* Smits van Burgst. Male, 9.4 mm. Front wing 7.0 mm. Labels: a yellowish label with red rim and printing "Smits v. Burgst omgev. Tunis 191"; a green tag "cotype *C. subspinosus* S.v.B.". Lectotype hereby designated and labelled accordingly.

Head black, inner and outer orbits with slight yellow marking. Clypeus convex, with broad, polished anterior margin, upper part with setiferous punctures. Facial convexity weak. Mandibles, clypeus and face with conspicuous, silvery, adpressed to erect pilosity. Malar space coriaceous, about equal to width of mandibular base. Antennae with tyloidea on segments 19—22. Lower half of frons (the antennal scrobes) concave, polished. Upper frons rugose. OOL : diameter of lateral ocellus, 8 : 6. Vertex, temple and gena with silvery hairs, about as long as 0.5 the width of OOL. Punctures on temple and gena strong, separated by their diameter. Lower gena rather broad, slightly shorter than the width of the compound eye.

Thorax black, scutellum 2 with yellow spot. Epomia weak. Mesoscutum and scutellum polished. Parapsides with irregular rough punctures; scutellum 2 more finely punctured. Other parts of thorax with rough sculpture; episternum 2 in part polished with large punctures. Propodeum roughly rugose; the anterior carina weak, the posterior carina present, with the sublateral corners rather heavily developed into almost horn-like structures. An area superomedia is indicated. Wings subhyaline. Areola with cubital cross veins strongly converging. The axillary vein in the hind wing almost parallel to inner hind margin of wing. Indices of femora: 4.3 (1); 5.3 (2); 5.1 (3) (all stout; compare the female). Front femur dirty brown, middle femur dark brown, hind femur black, with very fine setiferous punctures. Front and middle tibiae dirty brown, hind tibia and basitarsus almost black, 2nd tarsal segment with white apex, 3 and 4 white.

Gaster with first segment black, apical margin reddish, following segments somewhat dirty reddish, claspers fuscous.

In Habermehl's collection in the Senckenberg Museum at Frankfurt (Main) I found two females under *C. spinosus* Grav. and *C. bucculentus* Tschek, respectively, both obviously wrongly identified. The first specimen, collected and identified by Schmiedeknecht bears his label: "*Cryptus spinosus* Grav. var. *antennis* haut albo-annulatus", thus indicating its distinction from ordinary examples. Both specimens in question represent the undescribed female of *C. subspinosus*. A description of the female is given below.

Female¹). — Head black, inner and outer orbits with vague yellow lining. Clypeus rather convex, a broad anterior margin polished, with some scattered punctures, upper part more closely punctured. Facial convexity well shown. Face closely punctured with adpressed grey pilosity. Malar space: width of mandibular base, 5 : 4. Malar space broad, alutaceous. Antennae rather stout, without a white band. Index of postantennellus, 5.0—5.6. Lower half of frons (the antennal scrobes) rather deeply concave, polished, in one specimen with vague radiating ridges. Upper half of frons declivous but not conspicuously concave; rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 8 : 7 (specimen from Sicily); 6 : 8 (specimen from Algeria). Ocelli comparatively large. Vertex, temple and gena with suberect, short, grey hairs. Lower gena punctured to vaguely punctured, broad, reaching the width of compound eye.

Thorax black, scutellum 2 and notum 3 in one specimen with traces of ferruginous colour. Epomia weak. Mesoscutum polished, with large shallow punctures. Prescutal sutures strong. Scutellum 2 polished, finely punctured to almost without punctures. Notum 1 and episternum 2 with variable sculpture, in some parts polished with strong punctures, in other parts rugose. Speculum polished. Propodeum rugose, with anterior transverse carina completely obliterated, sublaterally a slight knob. Posterior carina strong, sublaterally with heavy, acute dentation (Fig. 19); the transverse dorsal part straight. Propodeal spiracle relatively small, elliptic. Wings weakly infusate. Areola with cubital cross veins rather strongly converging, hence anterior side narrow. Axillary vein in hind wing converging towards hind margin of wing. Front and middle coxae somewhat ferruginous, ventrally highly polished with fine, widely placed setiferous punctures. Hind coxae black, dorsally closely and roughly punctured, ventrally polished, with rough punctures. Front femur light brownish, index 4.0; middle femur brownish, index 4.3—4.4; hind femur dark brown to black, index 4.8—5.1, with close setiferous punctures. Front tibia slightly inflated; front and middle tibiae dirty yellowish brown, hind tibia dark brown.

¹) Front wing 7.5—8.0 mm.

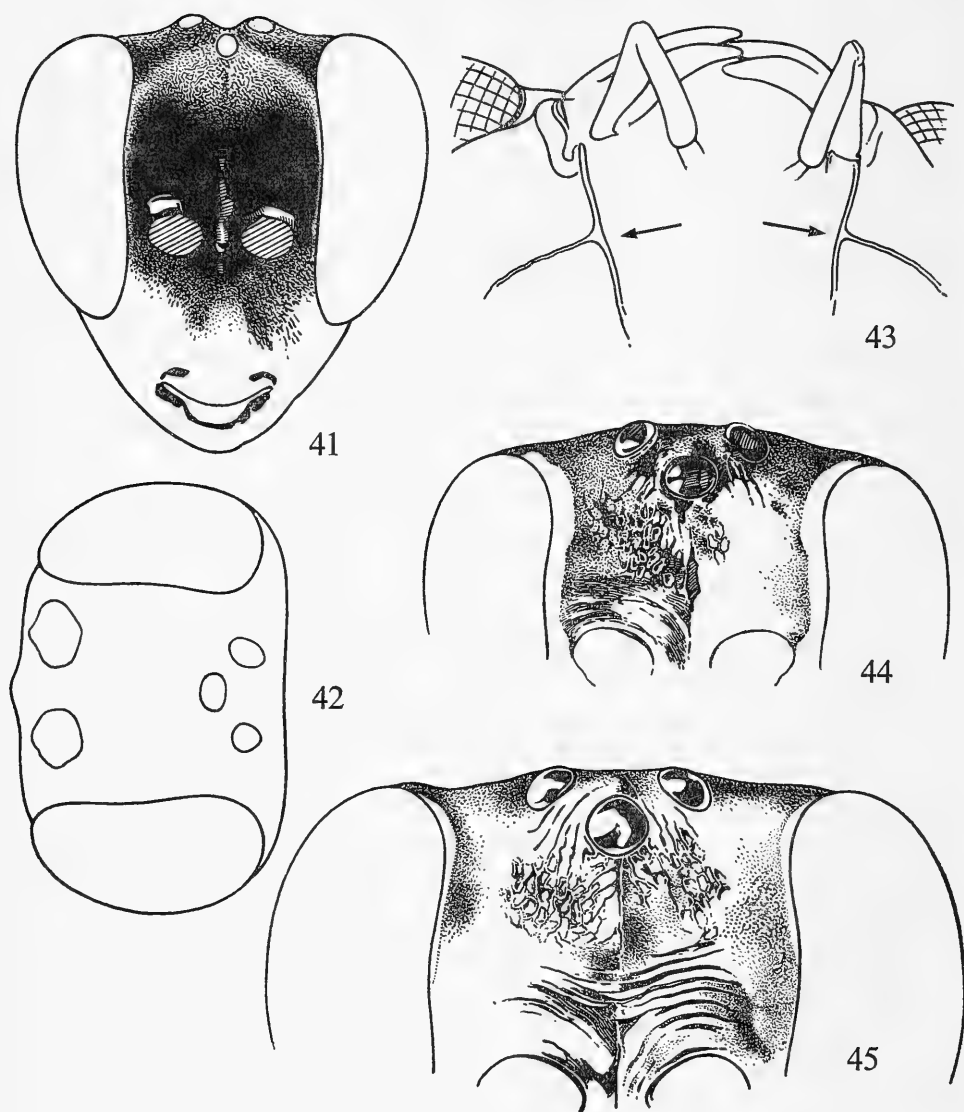


Fig. 41—45. Various details of *Cryptus* heads: 41, *C. titubator* (Thunb.) ♀, syntype of *C. difficilis* Tschek, Piesting, 7.V.1867, coll. Tschek (NMW), frontal aspect; 42, the same specimen as in Fig. 41, dorsal aspect; 43, *C. italicus* Grav., ♀, Bolzano, VI.1913, leg. Smits van Burgst (ELW), position of hypostomal and genal carina in ventral view of head; 44, *C. diana*e Grav., ♂, S. Pietro, Funes, Italy, 20.VII—9.VIII.1968, leg. van Rossem (PD), frontal aspect; 45, *C. diana*e Grav., ♀, label illegible, 22.VI.1907, coll. Ditttrich (ZI), frontal aspect

Petiole of gaster fuscous, postpetiole fuscous-orange, all following tergites orange to somewhat dirty orange towards apex of gaster. Sculpture of tergite 2, 3 and 4 very closely and finely alutaceous, following tergites more polished with microsculpture. Ovipositor very long, somewhat curved, 0.50—0.60 length of front wing; tip of the *Meringopus titillator* type.

Material examined. — Algeria: ♀, St. Cloud Oran, Dr. J. Bequaert leg., 3.VI.1910, coll. Habermehl (SM). Italy: ♀, Syracuse, 1907, leg. Schmiedeknecht, coll. Habermehl ex coll. Weis (SM). Tunis: 3 ♂, 191, leg. Smits van Burgst (ELW) (lectotype and two paralectotypes).

Remark. — A female from Yugoslavia, lake Ohrid, could not be placed properly. The specimen shows a rather striking resemblance with *C. subspinosus*, but it has a short ovipositor.

I have abandoned the idea of describing this single specimen, either as a new species or even as a form of *C. subspinosus* as long as more material is wanting. Nevertheless a specimen such as this one, causes confusion in the key, since it could easily be mistaken for *C. spinosus*. It differs at first sight from the latter species by the deeply concave frons. A short description follows here:

Female, 12.0 mm. Front wing 7.7 mm. Head black, inner and outer orbits with yellow marking. Pilosity of head badly damaged by dirt. Index of postanellus, 5.4. Antennae without a white band. Frons deeply concave, the antennal scrobes highly polished, upper frons somewhat rugose. OOL : diameter lateral ocellus, 9 : 7.

Thorax black. Epomia well-developed. Propodeum with both transverse carinae indicated. The sublateral corners of the posterior carina more robust than in *C. subspinosus* and showing more agreement with *C. spinosus*, thus taking an intermediate position. All femora of rather heavy appearance. Index of hind femur, 4.8. Colour of legs as in *C. subspinosus*.

Gaster with base of petiole black, remaining parts dirty red. Ovipositor 0.38 length of front wing.

Material examined. — ♀, Yugoslavia, lake Ohrid, shore near Ohrid (Macedonia), 20.VI.1965, on *Anchusa officinalis*, leg. C. van Heijningen (RMNH).

Cryptus medius Szépligeti, 1916

Cryptus medius Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 246, ♀.

The holotype of *C. medius* represents a genuine species of *Cryptus*, related to *C. subspinosus* Smits van Burgst. *C. medius* inhabits the Alai Range and does not seem to occur in the Western Palearctic area. I have only seen the holotype and the following description of the species is based on it.

Characteristics of the holotype of *Cryptus medius* Szépligeti. Female, 9.5 mm. Front wing 7.6 mm. Labels: a white tag "Alai mont. 1905 Korb"; a red tag; a white label with Szépligeti's writing "*Cryptus* (49) *medius* n.sp.". Holotype labelled accordingly.

Head black with the following yellowish markings: spot on mandibular base, clypeus, inner and outer orbits. Clypeal and facial convexities indicated. Malar space: width mandibular base, 3 : 2. Malar space broad. Face and clypeus with rather sparse and short hairs (hairs may have been rubbed off!). Face subpolished, somewhat alutaceous, rather indistinctly punctured. Scapi pear-shaped, large. Index of postanellus, 5.8. Frons deeply concave, alutaceous to somewhat wrinkled. OOL : diameter of lateral ocellus, 9 : 5 (OOL definitely wider, compare *C. subspinosus*). Lower gena exceptionally broad, width gena

(at base of eye): width of compound eye, 5 : 4. Lower gena highly polished with some vague and widely scattered punctures.

Thorax black. Epomia present. Mesoscutum and scutellum 2 polished. Lateral parts of mesoscutum (parapsides) and scutellum 2 rather sparsely and finely punctured. Other parts of thorax densely and roughly sculptured. Wings infusate. Areola with anterior side broad, about half the width of third cubital cross vein; sides not strongly converging. Axillary vein in hind wing parallel to inner margin of wing. Legs with coxae and trochanters fuscous-ferruginous; remaining parts bright orange to slightly brownish on hind tarsus. Indices of femora: 4.1 (1), 4.2 (2), 5.1 (3); all stout. Propodeum with anterior transverse carina only medially developed; posterior carina complete, sublaterally somewhat raised to blunt teeth. Propodeal spiracle relatively small, short elliptic.

First gastral segment fuscous. Tergites 2 and 3 orange, following tergites fuscous, all with fine, alutaceous sculpture. Apex of gaster somewhat compressed. Ovipositor very long, 5.7 mm, slightly curved, 0.75 length of front wing; tip gradually tapering, nodus weak.

Male. — Unknown.

Material examined. — U.S.S.R.: ♀, Alai mont., leg. Korb, 1905 (coll. Szépligeti) (TM) (holotype of *C. medius*).

Cryptus bucculentus Tschek, 1870

Cryptus bucculentus Tschek, 1870b, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 406 (holotype lost) ♀.

Cryptus bucculentus: Tschek, 1872, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22: 241, ♂ ♀.

Cryptus bicolor auctorum.

Cryptus bicolor Lucas, 1849, Exploration scientifique de l'Algérie (Zoologie) 3: 330, ♂ ♀ (not 391) partim.

? *Cryptus armatus* Lucas, 1849, Exploration scientifique de l'Algérie (Zoologie) 3: 330—331, ♂ ♀ (no 392) (species inquirenda) (types not seen).

Cryptus saidensis Schmiedeknecht, 1900, Termész. Füzetek 23: 243, ♂ ♀.

The type material of *Cryptus bicolor* Lucas, received from the Muséum National d'Histoire Naturelle (Paris) through the kindness of Mademoiselle Kelner-Pillault, is a mixture of three species. The specimen from which the author undoubtedly described his species is a female of *Trychosis legator* (Thunberg, 1822). The description of the female closely agrees with the latter specimen and this must be the lectotype. A male with an original label of the author does not agree with the description (though I suspect that "le quatrième segment entièrement noir" is a mistake) but this specimen is not a Cryptine (it belongs to the Ichneumoninae). Finally, the third specimen is *Cryptus bicolor* of authors, but it was marked "var" by the author and described as such (Lucas 1849: 330, variété A) and consequently it does not meet the requirements of Article 72b ("except any that he refers to as variants"). Thus *Cryptus bicolor* Lucas has to be placed in the synonymy of *Trychosis legator* (Thunberg, 1822).

The next available name would be *Cryptus armatus* Lucas, 1849, earlier placed in the synonymy of *C. bicolor* by Schmiedeknecht (1931). It is not clear on what evidence this was based, perhaps the author's own comment "Ce *Cryptus* ressemble beaucoup au *C. bicolor*". Considering the rather unexpected results of the type investigation on *C. bicolor* it seems better to list *C. armatus* Lucas as a species inquirenda, since the type material sent by Mademoiselle Kelner-Pillault had no bearing upon the latter.

In 1870 (b) Tschek described *C. bucculentus* on one female in the Vienna Museum,

apparently without data. The holotype is now missing, but of *C. bucculentus* there are specimens in Tschek's collection: one female from Dalmatia, leg. Erber, mentioned by Tschek (1872: 241) and two males, one with a typical "Type" label of Tschek. Though neither of these specimens can be the holotype, the identity of this original Tschek material is sufficiently reliable to recognize his material as belonging to *C. bicolor* auctorum. I propose to select Tschek's female from Dalmatia as the neotype.

Characteristics of the neotype of *Cryptus bucculentus* Tschek. Female, 11.3 mm. Front wing 7.8 mm. Labels: a small discoloured tag; a label with "Erber Dalm." (violet ink); a label "Type" (red ink, Tschek's writing) and a label "bucculentus Tschek ♀" det. Habermehl. OOL about $2 \times$ width of lateral ocellus. Index of postanellus, 4.2. Ovipositor 0.38 length of front wing.

Description of the female. — Body length 9.3—12.7 mm. Front wing 7.0—8.0 mm.

Head black. Palpi and labrum light brown. Mandibels black to fulvous. Clypeus polished with scattered punctures and some erect hairs, moderately convex, anterior margin medially slightly protruding, laterally incurved towards the upper articulation of the mandible. Facial convexity moderate, face entirely coriaceous, with adpressed grey pilosity. Lower inner orbits may show ivory to yellow marking. Antennae relatively short and thick, dark brown to reddish. Index of postanellus 4.1—4.7. Frons rather concave, antennal scrobes polished with transverse ridges. Medial and ocellar region finely rugose. Lateral parts of frons, OOL-region and vertex alutaceous with fine punctures. Head broad. OOL about $2 \times$ diameter lateral ocellus. Temple and gena with moderately fine punctures which vary somewhat in density in different specimens, more dense towards the mandibular base. Between the punctures very fine microsculpture. The gena broad and buccate towards the mandibular base. Breadth gena (at base of eye): maximum breadth of eye, 1 : 1 (or gena somewhat broader).

Thorax entirely black (also in North African specimens). Epomia present, but very weak. Mesoscutum and scutellum 2 polished, with dense, fine punctures, in the lateral parts of the mesoscutum separated by about 1.0—0.5 their diameter, or less. Episternum 2 in the pleural region roughly sculptured, except for a small portion lying just dorsally of the sternaulus which has the sculpture of the ventral region. The ventral region of the episternum 2 is polished and regularly and finely punctured. Speculum polished. Propodeum roughly rugose, anterior transverse carina in most specimens obliterated; posterior carina well developed, bounding the horizontal part of propodeum, which is comparatively long, beyond the posterior carina the propodeum almost vertically dropping. Propodeal spiracle slightly pear-shaped, index about 2.0. Wings somewhat infusate. Nervulus (cua) antefurcal; areola (Fig. 17) rather large, anterior side about 0.2 of the breadth of the radial cell (3R1) (measured across the areola). Legs with all coxae ferruginous to dark ferruginous. All femora relatively short and stout. Index front femur, 3.7—3.9. Index of hind femur, 4.4—4.8. In the Southern European form the hind femur is fuscous-ferruginous to brown in colour, also the middle and front femora fuscous. In North African material all femora brightly orange. Hind tibiae and tarsi in both forms about the same in colour, viz, fuscous-ferruginous.

Gaster with petiole fuscous-red to black. Postpetiole entirely black to for the greater part orange. Segments 2, 3 and 4 from bright orange to fuscous red. Apex ferruginous to black. The tergites including the greater part of the 1st have a dense alutaceous sculpture. The postpetiole, the second and third tergite show some widely scattered, fine punctures between the alutaceousness. These punctures are somewhat more dense along

the lateral margin of tergite 2. Beyond the third tergite the typical sculpture blurs. Ovipositor 0.38—0.41 length of front wing, rather stout. The tip shows a clear nodus and rather conspicuous dentation (Fig. 48).

Male. — The male of this species is rather easily recognized, it shows several characters also found in the female.

Head black, conspicuous ivory marking of the following parts: greater part of the mandibles, inner orbits broad, the facial convexity, which spot is confluent with the clypeal spot in several specimens. Palpi light brown to brown. Clypeus, lower face and frons agree with the characters given for the female. Gena broad, polished and regularly punctured. From the punctures short, erect to adpressed hairs arise. Tyloidea on antennal segments 12—22, 12—20, 13—22. OOL about $2 \times$ the diameter of lateral ocellus.

Thorax black, agreeing with the female, somewhat less heavily sculptured. Colour of the legs agreeing with the female. Femora more slender. Tarsal segments, 2, 3 and 4 of hind leg white to whitish.

Gaster with first segment and apex in most specimens fuscous. In European specimens the tergites 2, 3 and 4 may show a tendency to a more fuscous red.

The type material of *C. saidensis* Schmiedeknecht is preserved in the Berlin Zoological Museum. Four specimens were kindly sent to me by Dr. E. Königsmann, apparently all syntypes. Schmiedeknecht himself synonymized his species with *C. bicolor*.

Characteristics of the lectotype of *C. saidensis*. Female, 12.1 mm. Front wing 8.5 mm. Labels: a white tag printed "coll. Schmiedeknecht", a white label with Schmiedeknecht's writing "*Cryptus saidensis* n.sp.", an orange label printed "Typus". Lectotype hereby designated and labelled accordingly. Head: OOL $2 \times$ diameter of lateral ocellus. Post-anellus, index 4.2. Thorax: index hind femur, 4.4. All femora bright orange. Gaster with ovipositor 0.41 length of front wing.

Cryptus bucculentus is a typical species of Southern Europe and North Africa. Ceballos (1931: 82) gives a list of Spanish localities and mentions it as "uno de los criptinos más abundantes en España". The same holds good for North Africa: I have studied a fine series in the Smits van Burgst collection (ELW), collected in the surroundings of Tunis. These specimens agree with European material, but differ in the bright orange colour of the femora, this led to the description of more than one species. I do not think there is much point in naming the two colour varieties, since intermediate forms also occur.

Material examined. — Algeria: ♀, leg. Lucas, labelled *C. bicolor* var. (Muséum Paris, no 78—49); ♀, Saida (Oran)¹⁾, V.1895, coll. Schmiedeknecht (lectotype of *C. saidensis*) (ZM). Austria: 2 ♂, Piesting (?), leg. Tschek (NMW). Italy: ♂, Bolzano, VI.1913, leg. Smits van Burgst (ELW). Yugoslavia: ♀, Dalmatia, leg. Erber, coll. Tschek (neotype of *C. bucculentus*) (NMW). Spain: ♀, Malaga, 5 km east of Alhaurin el Grande, 19.V.1967, leg. M. J. and J. P. Duffels (MA); ♀, Malaga, San Julian, 13.V.1967, leg. M. J. and J. P. Duffels (MA). Tunisia: 16 ♂ and 14 ♀, Tunis, IV.1911, leg. et coll. Smits van Burgst (ELW); ♂, Tunis, leg. Schmiedeknecht (paralectotype of *C. saidensis*) (ZM); ♂ ♀, Tunis, Bardo, 1897, leg. Schmiedeknecht (paralectotypes of *C. saidensis*) (ZM).

¹⁾ The specimen bears no label, but is probably from the type locality.

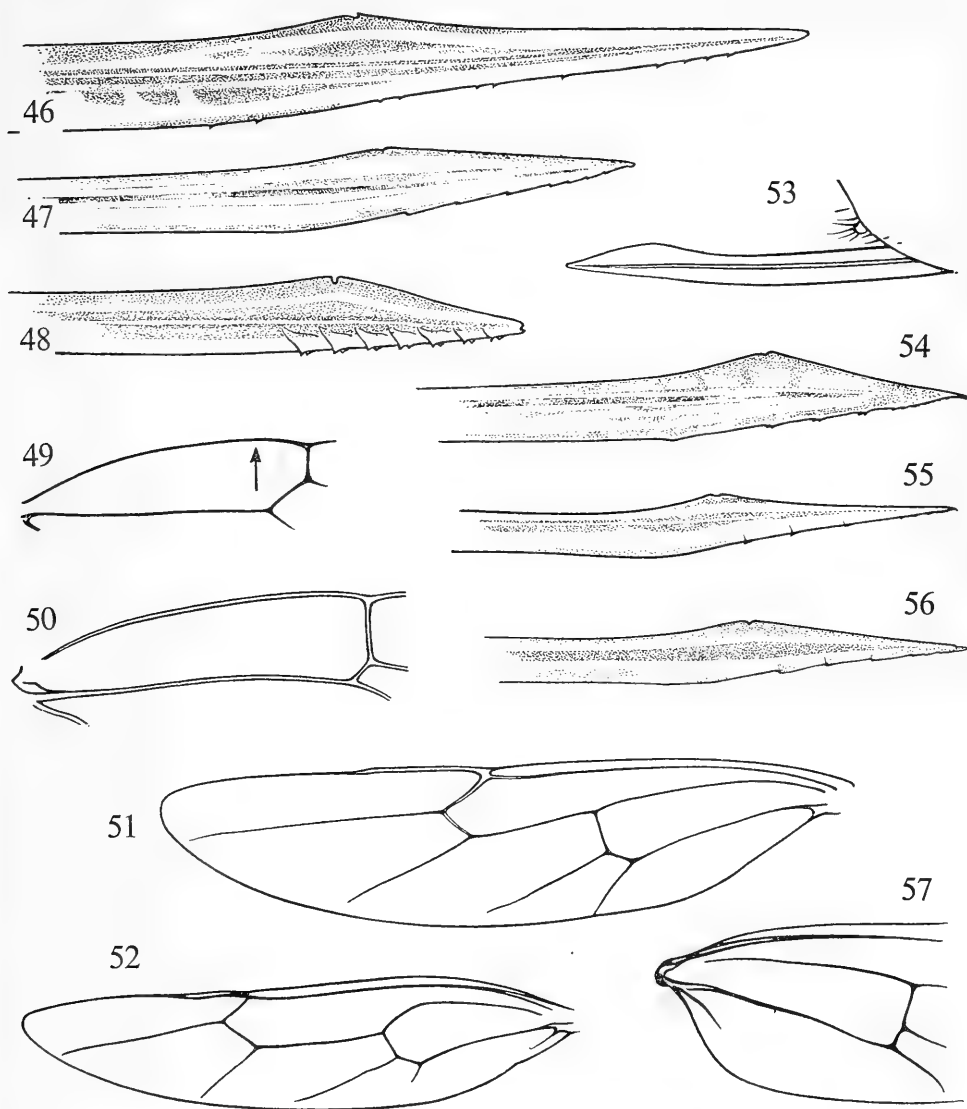


Fig. 46—48. Ovipositor tips of *Cryptus*: 46, *C. leucocheir* (Ratzeb.), ♀, Spijkenisse, 12.VIII.1909, coll. Koornneef (ELW); 47, *C. armator* F., ♀, Piesting, 30.VIII.1866, coll. Tschek (NMW); 48, *C. bucculentus* Tschek, ♀, Tunis, IV.1911, coll. Smits van Burgst (ELW). Fig. 49—52, details of wings: 49, *Aritranis femoralis* (Grav.), ♂, Toledo, Spain, 25—27.VIII.1967, leg. P. M. F. Verhoeff (PD), right hind wing, medial vein (arrow); 50, *C. luctuosus subquadratus* Thomson, ♂, Putten, 21.IV.1915, leg. J. Th. Oudemans (MA), straight medial vein in right hind wing; 51, *Caenocryptus rufiventris* (Grav.), ♀, ex coll. Konow, 25.VIII.1888 (ex Museum Berlin), coll. H. Townes, homotype, left hind wing with straight medial vein; 52, *Ischnus alternator* (Grav.), ♀, Ede (Netherl.), 30.VIII.1963, leg. van Rossem (PD), strongly arched medial vein. Fig. 53, *Hidryta frater* (Cresson), ♀, holotype of *Cryptus sordidus* Tschek, coll. Tschek (NMW), ovipositor. Fig. 54—56, ovipositor tips of *Cryptus*: 54, *C. luctuosus subquadratus* Thoms., ♀, Putten, 17.VI.1919, coll. Oudemans (MA); 55, *C. immitis* Tschek, ♀, Spain, la Aliseda, 23.VI.1961 (RMNH); 56, *C. spinosus* Grav., ♀, Greece, Gardiki Om, 1—4.VIII.1963 (RMNH). Fig. 57, *C. attentorius* (Panzer), ♀, Piesting, 10.VI.1870, coll. Tschek (NMW), right hind wing with axillary vein diverging from inner hind margin of wing

THE *Cryptus lugubris* GROUP

Three closely related species viz., *C. lugubris* Grav., *C. fibulatus* Grav. and *C. luctuosus subquadratus* Thomson, the latter undoubtedly a parasite of *Trichiosoma lucorum* (Linné, 1758) (Cimbicidae), represent a characteristic group of species in the Palearctic region. In particular *C. luctuosus subquadratus* and *C. fibulatus* take a rather remote position in the genus *Cryptus* and would probably allow for a subgenus, but for the present my knowledge of the related species in the adjacent faunal regions is too limited to arrive at a conclusion.

Although in some respects *C. lugubris* and *C. luctuosus subquadratus* seem to be closely related and suggest to be mere "biological" forms of one species, they show some reliable characters in both sexes, which make the retention of two species more natural.

Cryptus lugubris Gravenhorst, 1829

This species is probably more common than the available material would suggest; judging from collecting data it could well be a mountain species. Two subspecies are known in the Palearctic region, of the one from Japan only the male was described. Nothing is known about the biology, but I surmise that a Cimbicid is the host.

Key to the males of the subspecies of *Cryptus lugubris*

1. Hind femur black *atrifemur* Townes
- Hind femur orange *lugubris* Gravenhorst

Cryptus lugubris lugubris Gravenhorst, 1829

Cryptus lugubris Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 456, ♀ (no 24).

Gravenhorst based this species on one female from Genoa (Italy). There is no doubt that the female, now in the collection at Wrocław, is the holotype. The present author has remounted the specimen. The original Spinola pin is kept with the holotype.

Characteristics of the holotype of *Cryptus lugubris*. Female, 10.0 mm. Front wing 7.8 mm. Labels: none. Holotype labelled accordingly. Index of postanellus 4.8. Antennal segments 7—11 white dorsally. Front coxae damaged by dermestids. Index of front femur 4.1. Hind tarsi missing (as stated by Gravenhorst). Gaster ferruginous. Tergites 2 and 3 damaged by dermestids. Ovipositor short, 2.2 mm, 0.28 length of front wing.

Description of the female. — Body length, 10.0—13.0 mm. Front wing 7.8—9.2 mm. Head black, inner and outer orbits with slight yellow markings. Palpi brown. Clypeus convex, with broad shiny anterior margin, lateral corners somewhat lamelliform. Upper part of clypeus coarsely punctured. Facial convexity weak. Face closely punctured with adpressed grey hairs. Face much wider than long; width between the compound eyes: length between epistomal suture and base of antenna, 2 : 1. Lower frons concave, antennal scrobes polished. Gena polished, with widely placed setiferous punctures. Temple with scattered punctures and some vague microsculpture. Antennae stout, rufous. Index of postanellus, 4.6—4.8. Antennal segments 7—11 white dorsally. Upper frons rugose. OOL : diameter of lateral ocellus, 10 : 8; 8 : 6.

Thorax black, anterior margin of notum 1 marked ivory. Notum 1 rather strongly wrinkled, epomia weak. Mesoscutum polished, with fine, dense punctures and adpressed,

short, grey setae. Prescutal sutures strong. Scutellum 2 slightly convex, with fine punctures, more widely placed than on mesoscutum (the fine punctures on scutellum 2 form a very conspicuous character). Episternum 2 rugose. Posterior part of sternaulus with some heavy wrinkles. Propodeum roughly sculptured, both transverse carinae medially obliterated. Posterior carina sublaterally developed into a blunt dentation. Propodeal spiracle small, but definitely elliptic, index about 2.0. Legs with coxae rufous to black, all femora and tibiae yellow-orange. Front and middle tarsi yellow-orange. Index of front femur 4.0—4.4; hind femur 5.0. Wings hyaline; anterior side of areola about 0.25 of width radial cell (measured across the areola).

Gaster fuscous-ferruginous. Apical margins of tergites in fuscous specimens rather conspicuously reddish. Tergites regularly and finely alutaceous, covered with very short adpressed setae. Ovipositor short, 2.2—2.8 mm, stout, 0.28—0.30 length of front wing. Tip of ovipositor differing from the ordinary type in *Cryptus*, nodus rather deep and dorsal rim sharp.

Description of the male. — Body length, 12.5—12.9 mm. Front wing 9.0 mm. Head black; the following parts may show ivory marking: maxillary palpi, mandibles, labrum, clypeus, face (black bands running from antennal sockets to epistomal region), scapi, frontal and outer orbits. Clypeus with broad shiny anterior margin, lateral corners somewhat lamelliform. Facial convexity weak. Lower 0.3 of frons polished (the antennal scrobes); upper 0.70 of frons conspicuously alutaceous; the boundary between the alutaceous and polished region strikingly sharp and straight. The entire frons moderately concave. Ocelli comparatively large, light brown in colour; the entire ocellar region strongly rising above the level of the vertex. Diameter lateral ocellus : OOL, 7/8 : 10. OOL wide. Antennae long, $2.0 \times$ head + thorax, with tyloidea on segments 19—24/25. Compound eyes in relation to the head large and convex. Temple and gena polished, with widely placed, fine, setiferous punctures. The entire head with short silvery hairs.

Thorax black; the following parts may show ivory marking: anterior margin of notum 1, tegulae, subalar prominence, scutellum 2, ventral margin of notum 1. Epomia weak. Mesoscutum polished, finely punctured. Scutellum 2 finely punctured, somewhat less dense than mesoscutum. Propodeum rugose, flatly convex; anterior transverse carina complete or medially, obliterated, the posterior carina medially obsolescent, sublaterally indicated by a crescentic crest. Propodeal spiracle small, shortly elliptic to almost sub-circular. Legs with front coxae and front and middle trochanters marked ivory. Indices of femora: 5.2—5.3 (1); 6.3—7.2 (2); 5.7—6.3 (3), all orange. Tibiae yellowish to brown. Base of hind basitarsus light brown to orange, apex white. Segments 2, 3 and 4 of hind tarsus white, segment 5 brown. Wings hyaline; sides of areola converging (Fig. 4).

Gaster entirely black, with close, adpressed setae. Tergite 2 and following tergites with close, alutaceous microsculpture. In some specimens punctures are visible between the microsculpture of tergite 2.

Material examined. — France: 3 ♂, Cascada, Rosignolet, Mnt Doré (Dép. Puy de Dome), 21.VII.1954, leg. and coll. Betrem; ♂, Clairmarais (Dép. Pas de Calais), 4.VI.1961, leg. and coll. den Hoed. Germany: ♂, Hirsau, VII.1899, leg. Habermehl (SM); ♀, Worms, 24.VI.1896, leg. Habermehl (no 527) (SM). Italy: ♀, Genoa, leg. Spinola, coll. Gravenhorst (ZI) (the holotype of *C. lugubris*).

Cryptus lugubris atrifemur (Townes, 1962)

Trachysphyrus luctuosus atrifemur Townes, 1962, Bull. U.S. Nat. Mus. 216 (3): 223.

Townes (1962) described a subspecies of *Trachysphyrus luctuosus*, viz. *atrifemur* from Japan. This description closely fits *C. lugubris* and I regard it as a subspecies of the latter. I have studied the type specimen, a ♂ from Mount Norikura, 29.VII.1954, 2400 m, leg. and coll. Townes, Japan.

Cryptus luctuosus Cresson, 1864

Cryptus luctuosus (= *C. subquadratus* of European authors) is a Holarctic species according to Townes (1962). In letters (10.X.1967 and 4.III.1969) Townes withdrew this standpoint, but I have studied a Nearctic specimen, kindly sent by him, and I adhere to his original opinion. Nor do I think there is reason to transfer this species to the genus *Caenocryptus*, also suggested by Townes.

Key to the subspecies of *Cryptus luctuosus*

1. All femora deep red to rather yellowish red 2
- Front and middle femora black to fuscous. Postanellus short and stout, index 3.1. Femora short and stout; indices 3.6 (1) and 4.3 (3) (alpine) *C. luctuosus holalpinus*
2. Wings subhyaline (Western Palearctic material) . . . *C. luctuosus subquadratus*
- Wings weakly infusate (Nearctic material) *C. luctuosus luctuosus*

Cryptus luctuosus luctuosus Cresson, 1864

Cryptus luctuosus Cresson, 1864, Proc. Ent. Soc. Philadelphia 3: 290, ♀ (sec. Townes, 1962).

Agrothereutes (Itamoplex) ebenus Viereck, 1917, Bull. Connecticut Geol. Nat. Hist. Sur. 22: 333, ♀ (sec. Townes, 1962).

Cryptus caligatus Cushman, 1927, Proc. U.S. Nat. Mus. 72 (art. 13): 2, ♀ (sec. Townes, 1962).

The Nearctic subspecies has been fully described by Townes (1962); according to him it occurs in the northern half of North America.

Material examined. — U.S.A.: ♀, Colorado, Steamboat Springs, 5.VIII.1948, leg. H., M., G. D. and J. Townes (coll. Townes).

Cryptus luctuosus subquadratus Thomson, 1873

Cryptus subquadratus Thomson, 1873, Opuscula entomologica 5: 478, ♀ (lectotype labelled by Townes; unpublished).

This subspecies is wide-spread in the Palearctic region. It hardly differs from the Nearctic subspecies, perhaps the latter is on the whole somewhat smaller in size.

Description of the female. — Body length 10.0—15.5 mm. Front wing 8.7—11.5 mm. Head black with the following ivory marking: labrum, clypeus, inner and outer orbits. Malar space broad. Clypeus with some coarse punctures. Face of square appearance, with dense sculpture and adpressed grey hairs. Lower frons (the antennal scrobes) concave, polished, with transverse wrinkles. Upper frons rugose. OOL region alutaceous. OOL : diameter lateral ocellus, 4 : 3, 3 : 2, 11 : 8, 10 : 7. OOL definitely wider than lateral

ocellus. Temple and gena broad, polished, coarsely but widely punctured. Antenna of sturdy build, without any trace of a white band (a probably reliable difference from *C. fibulatus*). Index of postanellus, 3.9—4.4.

Thorax black, without a trace of ivory marking. Epomia well-developed. Mesoscutum polished, regularly, somewhat shallowly punctured. Scutellum 2 polished, with widely scattered, fine punctures. Pleural parts and propodeum with close, rugose sculpture. Both transverse carinae present; the posterior with the sublateral corners somewhat raised. Propodeal spiracle subcircular to weakly elliptic, relatively large. Diameter lateral ocellus: diameter propodeal spiracle, 1.0—1.1. Wings subhyaline. Areola in principle "subquadrate", with sides weakly converging and broad anterior side (Fig. 10). Some variation towards a somewhat narrower shape should be allowed for. Legs with all coxae and trochanters fuscous-ferruginous to black. All femora orange, of rather stout appearance. Front and middle tibiae yellowish-orange. Hind tibia and all tarsi fuscous; the latter character suggests "black socks" and also holds good for the Nearctic subspecies.

Gaster black. Tergites with rather fine, alutaceous sculpture. Ovipositor short, 0.20—0.30 length of front wing. The nodus is rather characteristic (Fig. 54).

Description of the male. — Body length 13.9—15.7 mm. Front wing 9.3—11.2 mm. Head black, richly marked with ivory as follows: mandibulae, labrum, clypeus, inner orbits broadly, central convexity towards clypeus, outer orbits and spots in OOL region. Clypeus broad, as in the female. Face closely sculptured. Lower frons concave. Antennal scrobes polished, with some wrinkles. Upper frons rugose. OOL region alutaceous. OOL : diameter lateral ocellus, 13 : 9, 12 : 8, 11 : 8; OOL definitely wider. Antennae long, about length of front wing, tyloidea on segments (16)17—(22)23. In some specimens postanellus with tendency towards rufous. Head with grey pilosity.

Thorax black, only tegulae showing an ivory spot. Sculpture conform to female. Both propodeal carinae regularly developed. Spiracle in most specimens shortly elliptic. Wings hyaline, areola as in Fig. 10. Legs with front coxae and trochanters richly marked with ivory; also middle coxae and trochanters may show marking. All femora bright orange; front and middle tibiae orange-yellowish; hind tibiae and basitarsus fuscous, tarsal segments 2, 3 and 4 of the hind leg whitish. Compare Fig. 50.

Gaster black, tergites with fine, alutaceous sculpture.

Biology. — From the following account it is certain that the Cimbicid *Trichiosoma lucorum* (L.) is the host, at least in the Western Palearctic area.

Material examined. — Germany: ♂, no data, coll. Smits van Burgst (ELW). Netherlands: 4 ♂, Odoorn (Dr.)¹⁾, 5.V.1916, ex *Trichiosoma lucorum* (L.), leg. A. J. Polak, coll. Lindemans (MR); ♂, Odoorn (Dr.), 23.VI.1916, ex *Trichiosoma lucorum*, coll. Lindemans (MR); ♂, Odoorn (Dr.), 21—24.V.1899, coll. J. Th. Oudemans (MA); ♂, Schoonoord (Dr.), 19.V.1899, ex *Trichiosoma lucorum*, leg. R. A. Polak, coll. J. Th. Oudemans (MA); ♀, Schoonoord (Dr.), VI.1900, ex *Trichiosoma lucorum*, coll. J. Th. Oudemans (MA); ♀, Drenthe, VI.1915, leg. Smits van Burgst, ex *Trichiosoma lucorum* (cocoon of host on the pin) (ELW); ♂, Putten, 21.IV.1915, ex *Trichiosoma lucorum*, coll. J. Th. Oudemans (MA); ♀, Putten, 17.VI.1919, ex *Trichiosoma lucorum*, coll. J. Th. Oudemans (MA); ♂, Putten, 8.V.1921, ex *Trichiosoma lucorum*, coll. J. Th. Oudemans (MA); ♀, Ermelo, 19.VIII.1917, coll. Lindemans (MR). Sweden: ♀, Skåne, Esperod, leg. et coll. Thomson, no 2/1968 (the lectotype of *C. subquadratus*) (ML).

¹⁾ Drenthe, a northern province of the Netherlands; the species seems to have been common there at the time.

Cryptus luctuosus holalpinus Heinrich, 1951

Cryptus holalpinus Heinrich, 1951, Bonner Zool. Beitr. 3—4: 281, ♀ ♂ (sec. Townes, 1962).

A syntype of this remarkable species described by Heinrich was kindly sent to me by Dr. Henry Townes. In 1962, *C. holalpinus* was first interpreted by Townes as agreeing with *Cryptus subquadratus* Thomson; later Townes thought it to be a subspecies of *Caenocryptus luctuosus* (Cresson). I cannot agree with Townes on the generic position of *luctuosus* in *Caenocryptus*, but I do concur with him that Heinrich's material must represent at least a geographically isolated form of *Cryptus luctuosus*. For the present I think it best to treat it as a subspecies of the latter, in anticipation of further material.

A short description of one female syntype follows.

Female, 9.0 mm. Front wing 7.2 mm. Head black, ivory spots on inner and outer orbits. Palpi and labrum black, postanellus short and stout, index 3.1. All following segments of flagellum very short. Antenna without a white band (as in *C. luctuosus*).

Thorax black. Sculpture, propodeal carinae and spiracle (subelliptic) as in *C. luctuosus*. Front femur short and stout, index 3.6. Hind femur stout, index, 4.3. Femora definitely more slender in *C. luctuosus subquadratus*. Both front and middle femora in *C. luctuosus holalpinus* fuscous; hind femora orange.

Gaster black. Ovipositor 0.33 length of front wing. Slightly longer than in *C. luctuosus subquadratus*, but the tip closely resembling that of the latter.

Material examined. — Austria: ♀, Stmk., Kreuzkogel, Südhang, 2000 m, 29.VII.1950, leg. Heinrich (coll. Townes, Ann Arbor) (paratype of *C. holalpinus* Heinrich).

Cryptus fibulatus Gravenhorst, 1829

Cryptus fibulatus Gravenhorst, 1829, Ichneumonologia Europaea 2 (2): 446, ♂ (no 17).

Cryptus rhenanus Ulbricht, 1911, Archiv. f. Naturgeschichte 1 (2): 145, ♀ ♂.

The description of this species is based on a single male from Nürnberg (Germany). The specimen is in the collection at Wrocław and is the holotype.

The collection of Ulbricht was lost during the last war (VI.1943). However, syntypes of species described by him are scattered over European collections. In the Lindemans' collection, now in the Natural History Museum at Rotterdam, I found by chance a male and a female of Ulbricht's *C. rhenanus*, both bearing his label and marked "Kotypus". Lindemans was an outstanding Dutch collector of Hymenoptera. He seems to have been in contact with Ulbricht and must have received type material from him. What Ulbricht described as *C. rhenanus* is identical with *C. fibulatus*. This is not surprising as in the last century *C. fibulatus* remained rather obscure. It is a rare species and is undoubtedly difficult to separate from *C. luctuosus* and *C. lugubris*.

Characteristics of the holotype of *Cryptus fibulatus* Gravenhorst. Male, 12.0 mm. Labels: none. Holotype labelled accordingly. Lateral longitudinal carina developed and raised towards the sublateral corners of the posterior carina.

Description of the female¹⁾. — Body length, 11.2 mm. Front wing 8.0 mm. Head

¹⁾ The lectotype of *C. rhenanus* was used for the description.

black. Clypeus broad and rather flat. Facial convexity developed. Face closely sculptured. Antennal scrobes concave, polished, with some wrinkles. Upper frons rugose to alutaceous in OOL region. OOL : diameter lateral ocellus, 10 : 6. Antenna conspicuous: stout, rufous with a broad whitish band on segments 6—12. Index of postanellus, 3.5, short. Temple and gena broad, polished, with rather coarse setiferous punctures.

Thorax black. Mesoscutum polished, regularly punctured. Scutellum 2 rather widely, finely punctured. Epomia present. Notum 1 and episternum 2 with longitudinal wrinkles, rugose. Propodeum roughly sculptured. Anterior transverse carina obsolescent, posterior carina complete, sublaterally somewhat raised. Propodeal spiracle subcircular, relatively large, diameter lateral ocellus: diameter propodeal spiracle, 0.85. Wings slightly infusate, areola with sides converging. Medial vein in the hind wing straight. Legs with all coxae and trochanters ferruginous. All femora orange. Front and middle tibiae and tarsi orange to brownish. Hind tibia and tarsus brown. Indices of femora: 3.3 (1), 3.5 (2), 4.3 (3), all stout.

Gaster black to fuscous-ferruginous. All tergites finely coriaceous. Ovipositor with a strong nodus, 0.28 length of front wing.

Description of the male. — Body length 9.0—12.0 mm. Front wing 7.0—8.5 mm. Head black. Palpi and labrum brown. Clypeus slightly convex, broad, anterior margin flat and straight. Face square in appearance. Facial convexity indicated. Face closely and roughly sculptured, with long adpressed hairs. Lower frons concave, polished and with some wrinkles. Upper frons rugose. Antenna with tyloidea on segments 19—25 (26). Scapi globuliform. The postanellus and one following segment in one specimen reddish brown. Temple and gena polished, with coarse setiferous punctures, separated by somewhat more than their diameter on the gena. Width compound eye: width gena (at base of eye), about 1 : 1. Head with long greyish hairs. OOL : diameter lateral ocellus, 10 : 6; 12 : 8.

Thorax black, tegulae and subalar prominence marked with ivory. Mesoscutum polished, regularly punctured; prescutal sutures well developed. Areola Fig. 6. Scutellum with regularly placed, setiferous punctures. Notum 1 and episternum 2 with coarse longitudinal wrinkles, rugosely sculptured. Propodeum roughly sculptured, anterior carina present or weak, posterior carina developed, crested laterally. Lateral longitudinal carina developed between the anterior margin of propodeum and the sublateral corners of the posterior carina, a very uncommon character in *Cryptus* (Fig. 35). Propodeal spiracle almost round to shortly elliptic.

Gaster black to somewhat ferruginous. Tergites coriaceous.

Characteristics of the lectotype of *Cryptus rhenanus* Ulbricht. This specimen, the only available female, is described above.

Material examined. — Germany: ♂, Nürnberg (the Gravenhorst holotype of *C. fibulatus*) (ZI); ♂, locality illegible, 24.VIII.1880, coll. Dittrich (ZI); ♂, Crefeld Rh, 21.VIII, leg. Ulbricht, coll. Lindemans, paralectotype of *C. rhenanus* (MR); ♀, Crefeld Rh, 21.VIII, leg. Ulbricht, coll. Lindemans, lectotype of *C. rhenanus* (MR); ♀, Crefeld, 21.VIII, leg. Ulbricht; ♀, Crefeld, Ulbricht; ♂, Crefeld, 21.VIII, leg. Ulbricht (all three paralectotypes of *C. rhenanus*, SMF: no H 1630a-c) (SM).

Cryptus arcticus Schiødte, 1857

Cryptus arcticus Schiødte, 1857, in Rink, Grønland geographisk og statistisk beskrevet 2 (3): 59—62, ♀.

Cryptus lutescens Tschek, 1872, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22: 234—235, ♀.

This very remarkable arctic species was first described by Schiødte on material from Greenland. There are 8 syntypes in the Copenhagen Zoological Museum. Up to now no lectotype has been fixed.

A peculiarity is that Tschek (1872) also described this species from one female of unknown locality. For the present I consider it unlikely that this specimen was of European origin, since no other material has ever turned up and we have to bear in mind that the Western Palearctic area has been closely hunted for ichneumon flies ever since Linné. It shall probably remain obscure how the Tschek holotype ended up in the Winthem collection in Vienna. It could have been given to Winthem by Tschek himself.

C. arcticus occurs in the Nearctic region, but as Townes remarks "in only a few, widely separated localities". As Townes (1962) has given a description, I shall only give the characteristics of Tschek's specimen, followed by a note on the male. I have inserted this species in my key.

Characteristics of the holotype of *Cryptus lutescens* Tschek. Female, 9.6 mm. Front wing 8.2 mm. Labels: a white tag (printed) "Wthm."; a white tag (Tschek's writing red ink) "Type"; a white label (Tschek's writing) "*Cr. lutescens* Tsch.", *Cryptus lutescens* Tschek ♀ Habermehl det. Holotype labelled accordingly.

Head black, upper outer and inner orbits marked with yellow; mandibels and clypeus somewhat rufous. Malar space exceptionally broad, about $2 \times$ the width of the mandibular base. Postanellus very slender, index, 7.0. Entire face alutaceous, with punctures between. Frons concave, alutaceous to roughly alutaceous. OOL : diameter lateral ocellus, 11 : 6. OOL wide. Head triangular in the frontal aspect, relatively flat in the antero-posterior line. Head with conspicuous, long, erect reddish hairs.

Thorax black. Epomia lacking. Mesoscutum and scutellum 2 polished between the punctures. Propodeum with both transverse carinae; the horizontal part, with area superomedia, short. Propodeal spiracle subcircular. Wings rather infusate. Areola (Fig. 11). Legs with coxae and trochanters rufous; remaining parts bright orange. Front and middle femora slender; index of hind femur, 6.0. Thorax with erect long reddish hairs.

Gaster with petiole fuscous, other parts bright orange. With fine alutaceous sculpture. Ovipositor 0.36 length of front wing.

Male. — The male closely resembles the female. Head and thorax with very conspicuous long, brownish hairs, reaching the width of OOL. Malar space exceptionally broad, about the length of the fourth antennal segment. Epomia lacking. Propodeal spiracle small, subcircular. Legs orange beyond trochanters. Gaster with petiole fuscous and following parts bright orange. Claspers fuscous. Tergites finely alutaceous.

Material examined. — No locality: ♀, leg. Winthem, coll. Tschek (holotype of *C. lutescens* Tschek) (NMW). Greenland: ♀, Sondrestrom Air Base, 16.VI.1952, leg. W. J. Brown; Børge Petersen det. 1958 (coll. Henry Townes). U.S.A.: ♂, California, White Mtn., Mono Co, 21.VII.1953, 14,000 ft, leg. J. T. Brooks, det. Townes (coll. Henry Townes).

Cryptus attentorius (Panzer, 1804)

Ichneumon attentorius Panzer, 1804, System. Nomencl.: 158. The description is based on an illustration in: D. J. C. Schaeffer, 1769, Iconum insectorum circa Ratisbonam indigenorum enumeratio systematica 2 (1), Tabula 175, figure 7.

Cryptus alboannulatus Szépligeti, 1916, Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 246.

Panzer's description reads as follows: "*Ichneumon attentorius* scutello albo; thorace immaculato niger, abdomine coccineo pedibus anticis rufis". The description is based on the above-mentioned illustration in Schaeffer. The illustration must be considered to represent the type. Neither the description nor the illustration are sufficient to recognize the species, but the interpretation of authors goes back to Gravenhorst (1829). The second specimen in the latter's collection represents what we have to take for *C. attentorius* (Panzer) and it is probably best to leave it at that. I have labelled that specimen as follows: "*Cryptus attentorius* (Panzer) 2nd specimen in Gravenhorst's collection" (orange label).

C. attentorius is a rare species and it is difficult to obtain material. In all I have seen only five specimens. Nevertheless the species can be easily recognized by some conspicuous characters. It should be said that *C. attentorius* takes an intermediate position between the genus *Cryptus* and *Meringopus*. It has the axillary vein (Fig. 57) in the hind wing diverging from the inner hind margin of the wing (a character of *Meringopus*) but it shows no dorsal tentorial pits. Although I think there is no reason to put this species into *Meringopus*, the diverging axillary vein is a very rare character in *Cryptus*.

Szépligeti does not seem to have known this species, for he described a characteristic specimen as *C. alboannulatus*. A short description of Szépligeti's type specimen is given below.

I have seen only one male, belonging to the Copenhagen Zoological Museum. I failed to make a description of that specimen at the time of my visit, expecting to find more specimens elsewhere. Nevertheless the male is easily recognized if not mistaken for a *Meringopus* species (compare the key).

Description of the female. — Body length 12.7—14.5 mm. Front wing 10.2—11.0 mm long. A large ichneumonid.

Head black, in some specimens a minute yellow spot lateral of antennal socket. Palpi and labrum brown. Clypeus broad and rather flat, with erect hairs. Facial convexity not pronounced; but entire face rather protruding. Face closely sculptured, with adpressed hairs. Entire frons concave; antennal scrobes polished, with transverse wrinkles¹⁾. Upper frons and OOL region alutaceous, somewhat punctured, the strong rugosity of the upper frons of many *Cryptus* species is absent. OOL : diameter lateral ocellus, 12 : 7. Antenna with short and stout segments, giving the whole a very robust appearance, a white band on segments 8—12. Index of postanellus, 2.7—2.8. Temple and gena polished, with some microsculpture, rather densely punctured.

Thorax black, scutellum 2 with a broad ivory-yellow band. Epomia relatively weak. Mesoscutum polished, densely and finely punctured. Scutellum 2, large, triangular and flat; polished, with some scattered punctures. Episternum 2 not very roughly sculptured, in part polished, with coarse punctures and some longitudinal wrinkles. Propodeum characteristic: both transverse carinae obsolescent, only sublateral corners of posterior

¹⁾ And no trace of dorsal tentorial pits.

carina indicated by small rounded teeth. Entire propodeum roughly rugose, with longitudinal wrinkles. Propodeal spiracle long elliptic. Wings somewhat infusate. Areola with sides more strongly to weakly converging, rather variable in shape, but mostly with a broad anterior side. Axillary vein in the hind wing strongly diverging from inner posterior margin of wing (an exceptional character in *Cryptus*!) Fig. 57. Legs with exceptionally stout femora; indices: 3.2—3.5 (1); 3.2—4.2 (2); 4.2—4.7 (3) (25 × magnification). Front and middle femora orange; hind femur, tibiae and basitarsus fuscous-ferruginous.

Gaster with petiole and in most specimens the lateral parts of postpetiole black to fuscous-red. Postpetiole medially and following tergites bright orange. Postpetiole highly polished. Following tergites with very fine microsculpture, but shiny. Ovipositor long, curved, 0.68—0.74 length of front wing.

Characteristics of the holotype of *C. alboannulatus* Szépligeti. Female, 14.5 mm. Front wing 10.8 mm. Labels: a white tag "Hung."; a red tag; a white label with Szépligeti's writing "*Cryptus* (34) *alboannulatus* n.sp."

Head. Index of postanellus, 5.8. Antennal segments short.

Thorax. Shape of scutellum flat, no margin, marked white. Propodeum with only sub-lateral dentation of posterior transverse carina. Index of hind femur, 4.1, short and stout.

Gaster with ovipositor very long, curved, 8.0 mm, 0.74 length of front wing.

Material examined. — Austria: ♀, Piesting, 10.VI.1870, leg. et coll. Tschek (NMW). Germany: ♀, Nürnberg (?), 2nd specimen in Gravenhorst's collection (ZI); ♀, no data, coll. Dittrich (ex. coll. Brade) (ZI). Hungary: ♀, Hung., coll. Szépligeti (holotype of *C. alboannulatus*) (TM). Switzerland: ♂, Sierre, 31.V.1885, coll. Wüstnei (MC).

SPECIES INQUIRENDAE

Cryptus macellus Tschek, 1870

Cryptus macellus Tschek, 1870b, Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 406, ♀ (type lost, nomen dubium).

Habermehl (1930), who looked at the Tschek type material, mentions the holotype of *Cryptus macellus*. According to information received from Dr. Max Fischer the holotype in question is no longer in the Vienna Museum and I consider it to be lost. It has not been possible to identify any specimen with Tschek's description.

Cryptus annulicornis Lucas, 1849

Cryptus annulicornis Lucas, 1849, Exploration scientifique de l'Algérie (Zoologie) 3: 331, ♂ (no 393).

The lectotype of *Cryptus annulicornis* Lucas is a female belonging to the genus *Cryptus*; however the specimen is indeterminable, the greater part of the gaster being eaten away by dermestids. A second specimen, marked "var." by the author, belongs to the genus *Aritranis*.

The name *Cryptus annulicornis* I consider to be a nomen oblitum and I shall inform the International Commission on Zoological Nomenclature thereof.

I have not seen the types of the following species.

Cryptus armatus Lucas, 1849, Exploration scientifique de l'Algérie (Zoologie) 3: 330—331, ♂ ♀ (no 392).

Cryptus turkestanicus Kriechbaumer, 1882, Termész. Füzetek 6: 150, ♂. The type is lost (Townes, 1965).

Cryptus heraldicus Kriechbaumer, 1894, in A. Schletterer; Zur Hymenopterenfauna v. Istrien. Programm Staats-Gymnasium v. Pola 4: 3—36, ♂.

Cryptus bolivari Kriechbaumer, 1898, An. Soc. Esp. Hist. Nat. 27 (2): 168, ♀.

Cryptus kamtschaticus Habermehl, 1930a, Arkiv f. Zool. 21 A (30): 5, ♂. According to Townes (1965) the type is lost.

NOTE ON *Cryptus maurus* TOSQUINET, 1900

Cryptus maurus Tosquinet, 1900, Ann. Soc. ent. Belg. 44: 152—154, ♀.

The type material of *C. maurus*, two females, is in the Institut Royal des Sciences Naturelles de Belgique at Brussels. It was sent to me by Mr. Paul Dessart. The two specimens belong to the genus *Meringopus* and are conspecific with *Meringopus nigerrimus nigerrimus* (Fonscolombe, 1850) (sensu van Rossem, 1969). Lectotype and paralectotype hereby designated and labelled accordingly.

NOTE ON THE GENUS *Synechocryptus* SCHMIEDEKNECHT, 1904

Cryptus levaillantii Lucas, 1849, Expl. Algérie, Zool. 3: 329 (no 390, pl. 18 fig. 10).

Synechocryptus oraniensis Schmiedeknecht, 1904, Opuscula Ichneumonologica 6: 427.

In 1904 Schmiedeknecht described a new genus *Synechocryptus* including one species *S. oraniensis*, which is the type-species. Schmiedeknecht's species had already been described earlier by Lucas (1849) as *Cryptus levaillantii* of which the author gave a good description and drawing of the remarkable lobes on the middle tarsus of the female.

In my key I have inserted three other species belonging to the genus *Synechocryptus*: *S. bovei* (Brullé, 1846), comb. nov. *S. mactator* (Tschek, 1870), comb. nov. and *S. crenulatus* (Brauns, 1896), comb. nov. (Fig. 3 and 5).

The Leiden Museum (RMNH) has a female of *S. levaillantii* (Lucas) from Oran (Alger), leg. F. Ancy.

REFERENCES

- Aubert, Jac. F., 1958, Les Ichneumonides du Rivage Méditerranéen Français (Côte d'Azur) (1) (Hym.). — Ann. Soc. Ent. France 127: 133—166.
- Bauer, R., 1958, Ichneumoniden aus Franken (Hymenoptera: Ichneumonidae). — Beitr. Ent. 8: 438—477.
- , 1961, Ichneumoniden aus Franken. Teil II (Hymenoptera: Ichneumonidae). — Beitr. Ent. 11: 732—792.
- Brauns, S., 1896, Descriptiones specierum novarum Ichneumonidarum e fauna Hungarica 2. — Természetrázi Füzetek 19: 270—276.
- Brullé, A., 1846, in A. Lepeletier de Saint-Fargeau, & A. Brullé. Histoire naturelle des insectes. Hyménoptères 4: 1—680 (Ichneumonidae: 56—324).
- Ceballos, G., 1931, Estudios sobre Ichneumonídeos de España. II Subfamilia Cryptinae (Tribu Cryptini). — Trab. Mus. Cienc. Madrid, Ser. Zool. 56: 1—206.
- Cresson, E. T., 1864, Descriptions of North American Hymenoptera in the collection of the Entomological Society of Philadelphia. — Proc. Ent. Soc. Philadelphia 3: 257—321.
- Curtis, J., 1837, British Entomology 14: 668. London.
- Cushman, R. A., 1927, Miscellaneous notes and descriptions of ichneumon-flies. — Proc. U.S. Nat. Mus. 72: (Art. 13) 1 : 22.

- Dalla Torre, C. G. de, 1901—1902, *Catalogus Hymenopterorum hucusque descriptorum systematicus et synonymicus* 3: 558—595 (*Cryptus*).
- Enslin, E., 1912—1917, *Die Tenthredinoidea Mitteleuropas*. — *Deutsch. Ent. Ztschr.*, Beihefte: 1—790.
- Fabricius, I. C., 1787, *Mantissa Insectorum* 1: 1—382. Hafniae.
- , 1793, *Entomologia Systematica* 2: 1—519. Hafniae.
- , 1804, *Systema Piezatorum*. Brunsvigae.
- Forster, J. R., 1771, *Novae species Insectorum*. Centuria 1: 1—100 (Ichneumonidae: 81—85). London.
- Geoffroy, E. L. in A. F. de Fourcroy, 1785, *Entomologia Parisiensis sive catalogus insectorum quae in agro Parisiensi reperiuntur* 2: 393—429 (Ichneumonidea). Parisiensis.
- Gravenhorst, J. L. C., 1829, *Ichneumonologia Europaea* 2 (2): 432—634. Genus V; *Cryptus*. Vratislaviae.
- , 1829, *Ichneumonologia Europaea Supplementa ad partem secundam* 681—718.
- Gregor, F., 1933, Beitrag zur Ichneumoniden-Fauna Bulgariens. — *Casopis* 30: 161—168.
- Habermehl, H., 1918, Beiträge zur Kenntnis der palaearctischen Ichneumoniden Fauna. — *Z. wiss. Ins. Biol.* 14: 145—152.
- , 1929, Neue und wenig bekannte paläarktische Ichneumoniden (Hym.) V. Nachtrag. — *Konowia* 8: 257—267.
- , 1930a, Entomologische Ergebnisse der schwedischen Kamtchatka-Expedition 1920—1922. 31. Ichneumonidae. subfam. Cryptinae. — *Ark. Zool.* 21 A (30): 1—10.
- , 1930b, Zur Deutung einiger Tschekscher *Cryptus*-Typen (Hym. Ichneum.). — *Deutsch. Ent. Zeitschr.*: 44—48.
- Hassan, E., 1967, Untersuchungen über die Bedeutung der Kraut- und Strauchschicht als Nahrungsquelle für Imagines entomophager Hymenopteren. — *Zeitschr. angew. Ent.* 60: 238—265.
- Heinrich, G., 1951, Ichneumoniden der Steiermark. — *Bonner Zool. Beitr.* 2: 235—290.
- Holmgren, A. E., 1886, Några anteckningar om parasitstekelfamiljen Cryptidae. — *Ent. Tidskr.* 7: 17—29.
- Horstmann, K., 1968, Typenrevision der von Zetterstedt beschriebenen Ichneumonidenarten (Hymenoptera). — *Opuscula entomologica* 33 (3): 305—322.
- Jussila, R., 1965, The Ichneumonidae of the Kevojoki Area in Inari Lapland (Finland). — *Annales Universitatis Turkuensis. Sarja — series A. 2 biologica-geographica* 34: 7—186. Thesis.
- Kerrich, G. J., 1952, A Review, and a Revision in greater part, of the Cteniscini of the old World (Hym. Ichneumonidae). — *Bull. Br. Mus. nat. Hist. Entomology* 2 (6): 307—459.
- Kriechbaumer, J., 1898, Diagnoses de Himenopteres nouveaux de España. — *Ann. Soc. Esp. Hist. Nat.* 27 (2): 168—172.
- Linné, C. von, 1758, *Systema Naturae*, ed. decima.
- Lorenz, H., and M. Kraus, 1957, Die Larvalsystematik der Blattwespen (Tenthredinoidea und Megalodontoidea). 1—339. Berlin.
- Lucas, H., 1849, Exploration scientifique de l'Algérie pendant les années 1840, 1841, 1842. Sciences physiques. Zoologie 3, Insectes. Genus *Cryptus* 329—332. Paris.
- Meyer, N. F., 1934, Zur Kenntnis der Gattungen *Cryptus* F. und *Caenocryptus* Thoms. (Hymenoptera, Ichneumonidae). — *Konowia* 13: 35—213.
- Müller, O. F., 1776, *Zoologiae Danicae prodromus, seu animalium Daniae et Norvegiae indigenarum characteres, nomina, et synonyma imprimis popularium*: 1—282. Hafniae.
- Nuorteva, P. and R. Jussila, 1967, Seasonal and zonal distribution of Ichneumonidae (Hym.) on a subarctic fell during a calamity of the geometrid moth *Oporinia autumnata* (Bkh.) on birches. — *Ann. Ent. Fenn.* 33 (3): 155—163.
- Panzer, G. W. F., 1804, D. Jacobi Christiani Schaefferi iconum insectorum circa Ratisbonam indigenorum enumeratio systematica. 1: 260. Erlangae.
- Perkins, J. F., 1942, A note on *Cryptus infumatus* Thomson (Hym., Ichneumonidae). — *Ent. M. Mag.* 78 (IV (3)): 35—37.
- Pfankuch, K., 1920, Aus der Ichneumonologie (Hym.) (7. Fortsetzung). Zur Deutung einiger Gravenhorstscher Typen. — *Deutsch. Ent. Zeitschr.*: 37—45 (I. Cryptinae).
- Ratzeburg, J. Th. C., 1844, Die Ichneumoniden der Forstinsecten in forstlicher und entomologischer Beziehung 1: 1—224; *ibid*, 1852; 3: 1—272. Berlin.
- Richards, O. W., 1956, Hymenoptera. Introduction and keys to families. — *Handb. ident. British Insects* 6 (I): 1—94.

- Roman, A., 1912, Die Ichneumonidentypen C. P. Thunbergs. — Zool. Bidr. Upps. 1 : 229—293.
- , 1932, The Linnean types of Ichneumon flies. — Ent. Tidskr. 53: 1—16.
- Rossem, G. van, 1969, A study of the genus *Meringopus* Foerster in Europe and of some related species from Asia (Hymenoptera, Cryptinae). — Tijdschr. Ent. 112: 165—196.
- Schiødte, J. C., 1857, Udsigt over Grönlands land-, ferskvands- og strandbreds-arthropoder. In Rink, H. J., Grönland geographisk og statistisk beskrevet 2 (3): 59—62.
- Schmiedeknecht, O., 1890, Die Gattungen und Arten der Cryptinen. — Ent. Nachr. (Karsch) 16: 97—107.
- , 1900, Neue Hymenopteren aus Nord-Afrika. — Természetrajzi Füzetek 23: 220—247.
- , 1904, Opuscula Ichneumonologica 6: 411—482.
- , 1931, Opuscula Ichneumonologica. Suppl. 1 (10): 29—77 (genus *Cryptus*).
- Seyrig, A., 1927, Études sur les Ichneumonides 2. — Eos 3: 201—242.
- , 1928, Études sur les Ichneumonides 3. — Eos 4: 375—398.
- Smits van Burgst, C. A. L., 1913, Ichneumonidae. — Ent. Ber. 3: 331—333.
- Strobl, P. G., 1900, Ichneumoniden Steiermarks (und der Nachbarländer). — Mitt. Nat. Ver. Steierm. 37: 132—160.
- Ström, Johann., 1768 (translation dated 1770). Beschreibung Norwegischer Insekten. Zweytes Stücke. Der Königl. Norwegischen Gesellschaft der Wissenschaften Schriften (aus dem "Dänischen" übersetzt) 4: 265—310 (page 293 "*Ichneumon Leucomelas*" no. 66)¹). Kopenhagen und Leipzig.
- Szépligeti, V., 1916, Ichneumoniden aus der Sammlung des Ungarischen National-Museums. — Ann. Mus. Nat. Hung. 14: 225—380.
- Taschenberg, E. L., 1865, Die Schlupfwespenfamilie Cryptides (Gen. 5. *Cryptus* Gr.) mit besonderer Berücksichtigung der deutschen Arten. — Zeitschr. Ges. Naturwiss. 25: 1—142.
- Thomson, C. G., 1873, Opuscula Entomologica 5: 475—486 (*Cryptus*).
- , 1896, Opuscula entomologica 21: 2348—2354 (*Cryptus*).
- Thunberg, C. P., 1822, Ichneumonidea, Pars. 1. — Zap. imp. Akad. Nauk 8 : 249—281.
- Tosquinet, J., 1896, Ichneumonides d'Afrique. — Mém. Soc. Ent. Belg. 5: 1—430.
- , 1900, Notice sur quelques Ichneumonides inédits de l'Europe méridionale. — Ann. Soc. Ent. Belg. 44: 152—173.
- Townes, H. and M. Townes, 1962, Ichneumon-Flies of America north of Mexico: 3. Subfamily Gelinae, Tribe Mesostenini. — Bull. U.S. Nat. Mus. 216 (3): 1—602.
- , Setsuya Momoi and Marjorie Townes, 1965, A Catalogue and Reclassification of the Eastern Palearctic Ichneumonidae. — Mem. Amer. Ent. Inst. 5: 1—602.
- , 1969, The genera of Ichneumonidae, part 1. — Memoirs of the Amer. Ent. Inst. 11: 1—215.
- Tschek, C., 1870a, Beiträge zur Kenntniss der österreichischen Cryptoiden. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 109—156.
- , 1870b, Neue Beiträge zur Kenntniss der österreichischen Cryptoiden. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 20: 403—430.
- , 1871, Ichneumonologische Fragmente. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 21: 37—68.
- , 1872, Über einige Cryptoiden meist aus der österreichischen Fauna. — Verh. zool.-bot. Ges. Wien 22: 231—252.
- Ulbricht, A., 1910, Ichneumoniden der Umgegend Krefelds. 2 Nachtrag. — Mitt. Vereins f. Naturkunde i. Verb. m.d. Städtlichen Naturw. Museum zu Krefeld 1—19.
- , 1911, Ichneumonidenstudien. — Archiv für Naturgesch. 77 (1): 144—152.
- Viereck, H. L., 1917, Guide to the insects of Connecticut prepared under the direction of Wilton E. Britton. 3. The Hymenoptera, or wasp-like insects of Connecticut. — Bull. Connecticut Geol. Nat. Hist. Survey 22: 243—360 (Ichneumonidae).
- Villers, C. de, 1789, Caroli Linnaei entomologia, Faunae Suecicae descriptionibus 3: 134—218 (Insecta Hymenoptera. Genus 4. *Ichneumon*). Lugduni.

¹) The original "Trondhiemske og Norske Videnskabers Selskabs Skrifter" is not present in the Netherlands. The above mentioned translation is the property of Bibliotheek der Teylers Stichting, Haarlem.

INDEX

Synonyms are in *italics*

- Agrothereutes 303
albatorius 338
albitarsis 336
alboannulatus 369
 alternator 361
 Amblyteles 317
 amerinae 353
 analis 318, 326
 Andrena 315
 annulicornis 370
 apparitorius 325, 349
 Apsilops 303, 348
 arcticus 368
 arenicola 323
 Aritransis 303, 361
 armator 338
 armator f. incisus 340
armatorius 317
 armatus 358, 370
 atrifemur 364
 attentorius 369
 baeticus 344
bicolor 358
 bolivari 371
borealis 336
 bovei 371
 Buathra 301, 304
 bucculentus 358
 bulgaricus 322
 Caenocryptus 304, 350, 361, 364, 366
caligatus 364
carpathicus 336
 cinctorius 348
 Clavellaria 353
 crenulatus 371
 cyanator 332
 diana 333
 diana 334
 diana obscuripes 336
 diana f. solitarius 333, 334
 diana speciosus 337
difficilis 341
 director 303
disjunctus 319
ebenus 364
ebriolus 338
 erberi 310
erro 315
extinctor 315
 femoralis 361
 fibulatus 366
 frater 361
 Gambrus 303
 genalis 353
 germari 324, 325
 gladiator 318
 gogorzae 338
gracilicornis 334
gratiosus 349
 Habrocryptoides 303, 304
 hellenicus 318
 heraldicus 371
 Hidryta 303, 361
hispanicus 330
 holalpinus 366
 Idiolispa 303, 318, 326
 immitis 319
 immitis f. perinsignis 321
 incisus 339
inconspicuus 330
 inculcator 345
infumatus 341
 inquisitor 350
investigator 328
 iroquois 327
 Ischnus 303, 361
 italicus 314
 kamtschaticus 371
 legator 326, 358
 leucocheir 351
 leucomelas 339
leucostomus 334
 levaillantii 371
 Listrognathus 302
 lucorum 365
 luctuosus holalpinus 366
 luctuosus luctuosus 364
 luctuosus subquadratus 364
 lugubris atrifemur 364
 lugubris lugubris 362
lutescens 368
 macellus 370
 mactator 371
 mactator f. erberi 310
maurus 371
 medius 357
 Meringopus 301, 303, 332, 371
 Mesostenus 302, 318
 minator 321
 moschator iroquois 327
 moschator moschator 327
 nigricans 322
 obscuripes 336
oraniensis 371
 perinsignis 321
pungens 349
 Pycnocryptus 303
quadrilineatus 345
recreator 352
rhenanus 366
 rufiventris 351, 361
rusticator 339
saidensis 358
 solitarius 333, 334
sordidus 361
 speciosus 337
spectator 315
 spinosus 317
 spiralis 330
sponsor 345
stenogaster 334
 subquadratus 364
 subspinosus 354
 Synechocryptus 304, 318, 371
 titubator 341
 Trichiosoma 365
 triguttatus 315
 tristator 326
 Trychosis 302, 326, 358
 tuberculatus 328
 turkestanicus 371
 viduatorius 324
 viduatorius f. germari 324, 325.

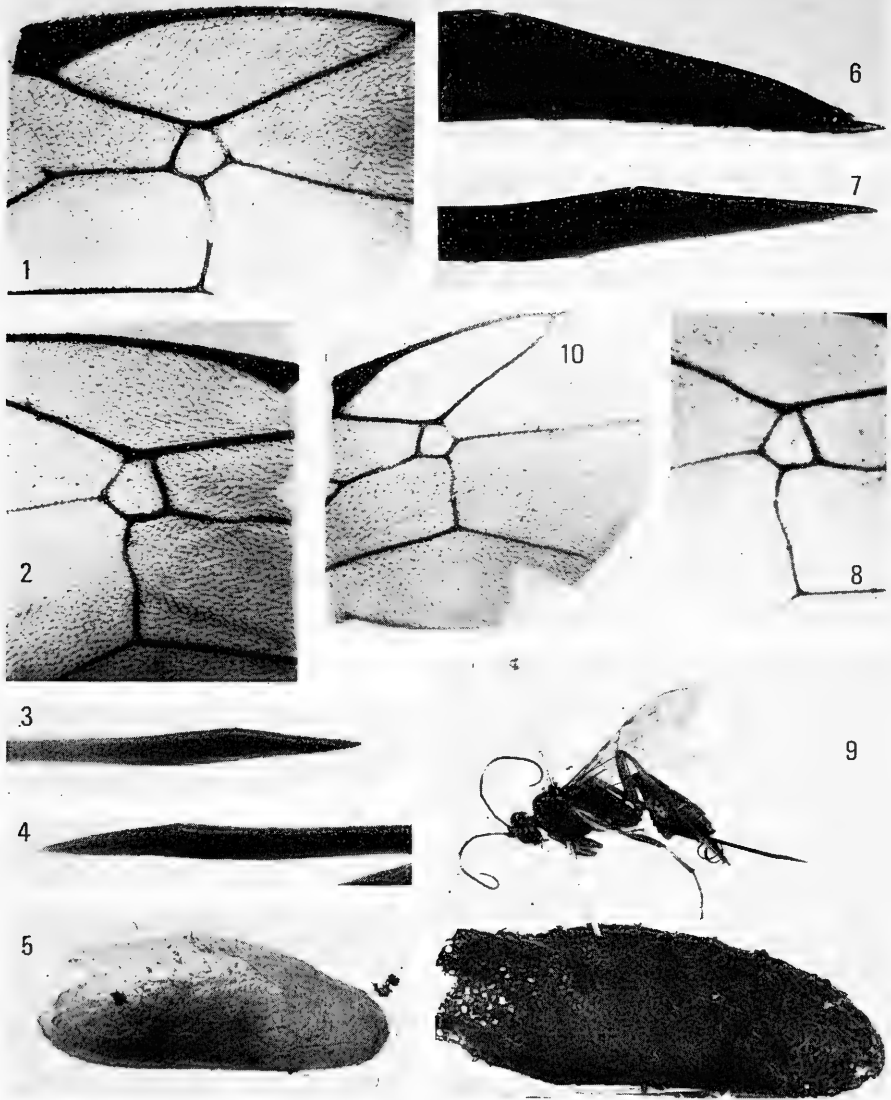


Fig. 1, 2, 8 and 10. Areolas of *Cryptus*: 1, *Cryptus titubator* (Thunberg), ♂, Bolzano, 1914, coll. Smits van Burgst (ELW); 2, *Cryptus diana* Grav., ♀, Rhenen, 8.VIII.1936, coll. Koornneef (ELW); 8, *Cryptus diana* Grav., ♂, Grollo, 18.V.1960, leg. van Rossem; 10, ? *Cryptus minor* Grav., ♂, Prati dei Monti, Funes, leg. van Rossem (identification dubious). Fig. 3, 4, 6 and 7, ovipositor tips of *Cryptus*: 3, *Cryptus apparitorius* (de Villers), ♀, neotype (ZI); 4, *Cryptus inculcator* (L.), ♀, ex coll. Schmiedeknecht (ELW); 6, *Cryptus spiralis* (Geoffroy), ♀, Heidelberg, VII.1915 (RMNH); 7, *Cryptus viduatorius* F., ♀, Rhenen, 25.VIII, coll. Koornneef (ELW). Fig. 5, *Cryptus leucocheir* (Ratzeb.), ♀, Breslau, 1866, coll. Dittrich (ZI), specimen with cocoon of *Clavellaria amerinae* (L.).

REGISTER VAN DEEL 112

- * Een sterretje duidt een naam aan nieuw voor de wetenschap.
 * An asterisk denotes a name new to science.
 ** Twee sterretjes duiden een naam aan van een voor de fauna nieuwe soort.
 ** Two asterisks denote the name of a species new to the Dutch fauna.

In dit register zijn de namen van taxa onder de rang van subspecies, voorkomende in de „Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera” weggelaten, behalve die welke als nieuw worden beschreven. De volgende stukken hebben hun eigen registers, zie de opgegeven pagina's: ASPÖCK, ASPÖCK & MARTYNOVA (p. 164), VAN ROSSEM (p. 195) en VAN ROSSEM (p. 299).

From this index are omitted names of taxa lower than subspecies occurring in the "Catalogus der Nederlandse Macrolepidoptera", except those which are described as new. The following papers have their own indexes, cf the page indicated: ASPÖCK, ASPÖCK & MARTYNOVA (p. 164), VAN ROSSEM (p. 195) and VAN ROSSEM (p. 299).

| | | | |
|----------------------|-----|-----------------------|-----|
| Acari | 375 | Hymenoptera | 375 |
| Coleoptera | 375 | Julidae | 267 |
| Collembola | 267 | Lepidoptera | 376 |
| Homoptera | 376 | Plantae | 379 |

ACARI

Trombidium 267

COLEOPTERA

Anthrribus 267
 Cassida 267
 Cetonia 267
 Chrysomelidae 267
 Coccinellidae 267
 Curculionidae 267
 Hylotrupes 322
 Iridae 267
 Lilioceris 267
 Philonthus 235
 quadripunctata 235
 Seymnus 267
 Silphidae 235
 Sitona 267
 Staphylinidae 235, 272
 Xylodrepa 235

HYMENOPTERA

acervorum 219, 222
 aethiops 219, 223, 275, 276,
 [279, 282]
 affinis 219, 222
 alienus 219, 224, 266, 267,
 [275, 276, 277, 279, 282]

Anthophora 120
 Aphaenogaster 219, 221, 227,
 [229, 282, 284]
 aquilonia 219, 226
 arabicus 1—12
 armata 101
 aterrima 113, 114
 Blastophaga 6, 11
 bruni 219, 225, 229, 233,
 [266, 267, 271]
 brunneus 282
 caespitum 219, 222, 267, 271,
 [282]
 Camponotus 219, 222, 223,
 [224, 267, 271, 275, 276,
 [279, 282]
 capensis 11
 Cataglyphis 219, 226, 227,
 [231]
 Ceratosolen 1—12
 Chthonolasius 215
 cinerea 219, 220, 226, 235,
 [267, 277, 279, 282]
 clandestina 275
 coarctata 219, 220, 227, 231,
 [282, 284]
 Colobopsis 219, 224, 282
 compressus 275
 Coptoformica 227
 cordieri 226
 Cremastogaster 219, 221, 263,
 [271, 282]
 cruentatus 219, 223, 271

cunicularia 219, 224, 225,
 [226, 234, 282]
 cursor 219, 226
 dalmaticus 219, 224
 Dendrolasius 218
 deplanata 282
 diacantha 101
 Dolichoderinae 222
 Dolichoderus 219, 222, 271,
 [282]
 emarginatus 219, 224, 282
 erraticum 219, 223, 231, 271,
 [276, 277, 279, 282]
 Eukoebelea 11
 Eupavlovskia 101—122
 exsecta 219, 225
 flavus 219, 224, 235, 266,
 [267, 271, 276, 277, 279,
 [282]
 Formica 219, 220, 224, 225,
 [226, 227, 229, 231, 233,
 [234, 235, 266, 267, 271,
 [272, 275, 276, 277, 279,
 [282]
 Formicinae 223
 fugax 219, 221, 282
 fuliginosus 219, 224, 234,
 [276, 277, 279, 282]
 funeraria 101, 104, 106, 107,
 [109, 110—113, 117,
 [118—122]
 fusca 219, 224, 226, 233, 267,
 [276, 279, 282]

gagates 219, 226, 267, 282
 galili 1, 8—12
 graminicola 222, 227, 282, [284]
 grandii 103, 113, 114
 Habropoda 113, 118—120
 herculeanus 223
 italica 103, 111
 japonicus 276
 laevinodis 219, 221, 231, 232, [266, 267, 271, 276, 279, 282]
 Lasius 219, 224, 234, 235, [266, 267, 271, 275, 276, 277, 279, 282]
 lateralis 219, 224, 282
 lemani 219, 226
 Leptothorax 219, 222, 234, [282]
 lichtensteini 222
 ligniperda 219, 223, 267, 271, [282]
 Liometopum 219, 223, 267, [282]
 lugubris 219, 226, 267
 Melecta 101, 110, 113, 115
 Messor 219, 221, 227, 229, [233, 282]
 microcephalum 219, 223, 267, [275, 282]
 mixtus 218
 mocsaryi 110
 morensis 103
 mucida 120
 mutica 219, 221, 227, 282
 Myrmecina 222, 227, 282, 284
 Myrmica 219, 221, 225, 231, [232, 234, 266, 267, 271, 276, 277, 279, 282]
 Myrmicinae 221
 nemoralis 276
 Neomyrma 219, 221, 234, [235, 267]
 niger, 219, 224, 276, 277, [279, 282]
 nigra 113, 114
 nigricans 226
 nigricans 226
 nitens 219, 224, 229, 267, [282]
 obscura 103, 106, 107, 108, [109, 113—115, 116, 118—121]
 oraniensis 118
 pallidula 219, 222, 282
 Paracrocisa 101
 Pheidole 219, 222, 276, 282
 Plagiolepis 219, 223, 235, [275, 277, 279, 282]
 plurinotata 115
 polyctena 219, 226, 267
 Polyergus 219, 227, 233, 235, [282, 284]

Ponera 219, 220, 227, 231, [282, 284]
 Ponerinae 220
 pratensis 219, 226, 267, 276, [277, 279, 282]
 Prenolepis 219, 224, 229, 267, [275, 276, 282]
 psenes 6
 Pseudomelecta 101
 punctata 101, 110
 pygmaea 277, 279
 quadriceps 11
 quadripunctatus 219, 222, [271, 282]
 quadrispinosa 276
 Raptiformica 227
 rubida 219, 221, 234, 235, [267]
 rubra 217
 rufa 219, 225, 234, 271, 277, [279, 282]
 rufescens 219, 227, 235, 282, [284]
 rufibarbis 219, 225, 226, 234, [275, 279, 282]
 rufitarsis 221, 224, 227
 ruginodis 219, 221, 276, 279, [282]
 sabuleti 276, 279
 sanguinea 219, 224, 225, 226, [231, 234, 272, 282]
 scabrinodis 219, 221, 267, [276, 277, 279, 282]
 schencki 282
 scutellaris 219, 221, 271, 282
 Serviformica 218
 simulatrix 104, 106, 107, 109, [115—121]
 sinaitica 101
 slovaca 282
 Solenopsis 219, 221, 282
 sordidula 218, 222
 spinosa 103
 sycomori 1, 3
 Stenamma 282
 subterranea 219, 221, 227, [282, 284]
 Sycophaga 1, 3, 8—12
 Tapinoma 219, 223, 231, 271, [275, 276, 277, 279, 282]
 tarsata 113, 120—122
 Tetramorium 219, 222, 267, [271, 282]
 tonduzi 11
 truncata 219, 224, 282
 truncorum 219, 225, 271, 276
 umbratus 282
 vagus 219, 223, 271, 276, [279, 282]
 vindobonensis 219, 223, 235, [275, 277, 279, 282]
 westwoodi 282
 zonatula 113, 118—122

HOMOPTERA

Cercopidae 267
 cimiciformis 267
 Paracletus 267
 Philaenus 267

LEPIDOPTERA

abbreviata 51
 abietaria 27, 29
 absinthiata 38
 acaciae 244, 246, 248, 251, [261, 266, 270]
 Acasis 78
 acis 248, 270
Acroclita 94
 admetus 250
 Adopaea 238, 241, 267
 Adoxophyes 81
 aegon 249
 aeolopa 98
 affinitata 19
 agestis 246, 249, 261, 270, [277]
 Agriades 249, 251, 270
 Agrodiaetus 250
 *albofasciata (f.) (affinitata) [20]
 *albofasciata (f.) [(alchemillata) 22]
 albulata (Asthenes) 70
 albulata (Perizoma) 23
 Albulina 249
 alcetas 249
 alchemillata 20
 alciophon 247, 248, 270
 alcon 236, 241, 242, 244, 245, [247, 249, 250, 253, 261, 270, 271, 272, 276]
 alexis 246, 249, 276, 283
 alexis 249
 allous 249, 253
 amandus 250
 amblopiis 82, 83
 amblypodia 248
 amphidamas 248
 analoga, 27, 30
 anatole 251, 265, 269
 anseraria 71
 Anthene 285
 Anticollix 61
 Apharitis 262
 Aphnaeus 285
 Aplocera 64
 Apodemia 236, 240, 247, 250, [251]
 *approximata (f.) (dodoneata) [52]
 *approximata (f.) (tantillaria) [55]
 arcas 249
 argester 246, 250, 253, 261, [270]

- argiades* 246, 249, 253, 261, [270]
argiolus 241, 242, 246, 249, [253, 261, 276, 283]
argus 220, 244, 246, 249, 251, [253, 254, 257, 258, 261, 262, 270, 271, 276, 278, [279, 283]
argus 249
argyrognomon 246, 249, 261, [277]
argyrognomon 249
Argyroproce 91
Arhopala 248
Aricia 246, 249, 261, 270, [277, 283]
arion 249, 261, 272, 276
artaxerxes 249, 277
assimilata 40
Asthena 70
astrarche 249
atrata 69
autumnata 17, 341
aversata 79
avida 92
avis 246, 248, 270
Azanus 263
ballus 246, 248, 275
baton 249, 276
bellargus 242, 246, 250, 269, [270, 277]
beon 248, 251
betulae 236, 246, 247, 248, [251, 261, 270, 271, 275, [278, 283]
bibulus 251, 271, 272, 273
bifasciata 22
**bilineata* (f.) 25
bilunulata 27, 29
**bistrigata* (f.) 35
blandiata 22
boeticus 246, 248, 275
Brachiolia 82
brassolis 267, 271, 273
brumata 18, 267
**brunneosignata* (f.) 72
**brunnescens* (f.) (autumnata) [17]
**brunnescens* (f.) (fagata) 19
**caeca* 91
Calliclystis 57
callimachus 246, 248
Callophrys 241, 242, 246, [248, 261, 270, 275, [278, 283]
Calycopis 248, 251
Carpinata 76
Caryceus 248
castigata 41
castrense 235, 267
Celastrina 249
centaureata 34
**chaomorpha* 90
Chesias 61
chiron 249, 277
Chloroclystris 55
christyi 16
**chrysolampra* 95
chrysophanus 248
**clara* (f.) 70
Cochliidiidae 236
Coleophoridae 267
comyntas 239, 249
coridon 244, 246, 250, 253, [254, 261, 269, 270, 277, 283]
coronata 55
corylata 79
Cosmolyce 246, 248, 275
**costaclausula* (f.) 68
crawstayanus 263
Cryptophlebia 89, 91
Cupido 223, 244, 246, 249, [261, 270, 271, 272, [275, 283]
Cupidopsis 248
Curetis 263
Cyaniris 249, 270
Cyclirius 263
cyllarus 249
damon 246, 250, 253, 261, [269, 270, 277]
daphnis 235, 246, 250, 253, [254, 261, 270, 279]
debiliata 59
debrunneata (ssp.) 29
denotata 41
Deudorix 248
Dichrorampha 89
didyma 267
didymata 25
dilutata 15
dispar 247, 248, 261, 270, [275]
Disparia 248
dodoneata 51
donzeli 249
dorilis 248
dubitata 238, 264
Eboda 82
Ectropis 335
efformata 67
egenaria 33
egenella 82
Electrophaes 79
epulus 265
ergatica 81
escheri 250
Euchloris 267
Euchoeca 69
Eucosma 89
Euliphyra 271
eumedon 249
Eumedonia 249
euphemus 249
Eupithecia 26
**europaea* (ssp.) 28, 30
**eusema* 97
Everes 239, 246, 249, 253, [261, 270, 283]
exiquata 32
**exornata* 86
expallidata 39
fagata 18
**fasciata* (f.) 72
fasciculana 82
Feniseca 236, 240, 247, 248, [250, 251, 270]
filipendulae 238, 267
Fixsenia 236, 246, 248, 250, [251, 261, 283]
flammeolaria 71
**flavescens* (f.) (albulata) 23
flavofasciata 23
Freyeria 249, 276
fusca 271, 273
galathea 238, 267
Galleria 239
Geometridae 238, 267
gilvago 238
glandon 249, 270
Glaucopsyche 246, 249, 276
Gonepteryx 238
goossensia 38
Grapholitha 83
**grisea* (f.) (pimpinellata) 47
**grisea* (f.) (plagiata) 66
**grisea* (f.) (valerianata) 33
griseata 69
griseovariegata 347
gryneus 239, 246, 248
Gymnoscelis 59
halterata 74
Hamearis 265
haworthiata 26
helle 248, 261, 270
Helleia 248
henrici 248
Herpystis 92
Hesperiidae 238, 241, 267
hippothoe 247, 249, 261
hutchinsoni 285
Hydrelia 71
hylas 250
hypargyrus 262
Hypogymna 238, 266
Icaricia 249
icarioides 239, 249, 253
icarius 246, 250, 253, 261, [271]
icarus 245, 246, 249, 251, [253, 261, 270, 277]
icterata 42
Idaea 79
idas 246, 249, 261, 262, 263, [271, 277]
ilicis 239, 246, 248, 251, 253, [254, 261, 270, 275]
illepida 91
**impuncta* (f.) (abbreviata) 51
**impuncta* (f.) (autumnata) 18
**impuncta* (f.) (lariciata) 54

- *impuncta (f.) plagiata 66
 impurata 44
 Incisalia 248
 indigata 46
inhonora 249
 innotata 48
 insigniata 32
 intricata 36
Iolana 236, 246, 249, 253,
 [269, 270, 276, 283
iolas 236, 246, 249, 253, 269,
 [270, 276, 283
ismenias 249
labradus 249
Lachnocnema 251, 271, 272,
 [273
Laeosopsis 248, 270
 **lanceata 53
 laquaearia 32
 lariciata 53
Lasiocampidae 235, 267
Laspeyresia 86
Laspeyresia 83
 legatella 61
Limacodidae 236
 *limbata 85
 *limburgia (ssp.) 73
 linariata 30
 lineola 238, 241, 267
Liphyra 267, 271, 273
 Lithostege 69
 Lobesia 98
 Lobophora 74
Lucina 236, 237, 238, 239,
 [240, 250, 251, 266
Lycaeides 249
Lycaena 247, 248, 249, 251,
 [261, 266, 270, 275,
 [278, 283
Lycaenopsis 241, 242, 246,
 [249, 253, 261, 276, 283
Lymantriidae 238, 266
Lysandra 250
Maculinea 220, 236, 241, 242,
 [244, 245, 247, 249,
 [250, 253, 261, 270,
 [271, 272, 276, 283
Malacosoma 235, 267
 *margaritata (f.) (efformata)
 [68
 *margaritata (f.)
 [(polycommata) 76
 *marginata (f.) (fagata) 19
 *marginata (f.) (satyrata) 37
 *marginata (f.) tantillaria) 55
mauretanicus 246, 248
 *mediofasciata (f.)
 [(tantillaria) 55
 *mediofasciata (f.) (v-ata) 57
 *mediopallens (f.) 52
 *Megaherpystis 97
Melanargia (Melanargia)
 [238, 267
melanops 249, 276
 *melanastraptis 98
melaeager 250
Melaeageria 250
melinus 239, 248, 251
melissa 239
Melitaea 267
mellonella 239
 *Metriophlebia 89
 *mesoscia 84
millefoliata 44
minimus 223, 244, 246, 249,
 [261, 270, 271, 272, 275
Minoa 72
miranda 83
miritica 271
Mitoura 239, 246, 248
 *modesta (f.) 64
morio 238, 266
mormo 236, 240, 247, 250,
 [251
murinata 72
nanata 47
natalensis 263
nausithous 247, 249, 276
nelsoni 239, 248
Nemobius 236, 237, 238,
 [239, 240, 250, 251, 266
Neohermenias 98
nicias 249
nigeriae 285
 *nigra (f.) (autumnata) 17
 *nigra (f.) (rufifasciata) 60
 *nigrescens (f.) (abstinthiata)
 [38
 *nigrescens (f.) (indigata) 46
 *nigrescens (f.) (tantillaria)
 [55
 *nigrovariegata (f.) 74
Niphanda 271, 273
Noctuidae 238, 267
novohebridensis 82
Nymphalidae 267
obliterata 69
 *obsoleta (f.) 51
 *obscura (f.) (alchemillata) 22
 *obscura (f.) (goossenssiata) 39
 *obscura (f.) (haworthiata) 26
 *obscura (f.) (icterata) 42
 *obscura (f.) (nanata) 48
 *obscura (f.) (plumbeolata)
 [27
 *obscura (f.) (sexalata) 78
 *obscura (f.) (v-ata) 57
 *obsoleta (f.) (v-ata) 56
 *obsoleta (f.) (plagiata) 66
Odezia 69
Olethreutinae 83
 *onychosema 96
Operophtera 18, 267
Oporinia 15, 341
optilete 249
orion 244, 246, 249, 251, 253,
 [254, 255, 258, 260, 261,
 [271, 276, 278, 283
orbitulus 249, 251
Palaeochrysophanus 249
palegon 246, 248, 270
 *pallida (f.) (legatella) 62
 *pallida (f.) (polycommata)
 [75
 *pallifasciata (f.) 51
Panolis 347
peltastica 91
Perizoma 19
Phaedrotes 251
Phasis 217, 236, 237, 240,
 [246, 248, 251, 260,
 [262, 263, 265, 270
pheretes 249
Philotes 249, 261, 271, 276,
 [283
phlaeas 247, 248, 261, 270
physalodes 93, 94
piasmus 250
Pieridae 238
pimpinellata 47
pini 27, 29
pirithous 248
plagiata 64
 *planicolor (f.) (albulata) 23
 *planicolor (f.) (halterata) 74
 *platydryas 88
Plebejides 249
Plebejus 220, 239, 244, 246,
 [249, 251, 253, 254, 257,
 [258, 261, 262, 263, 270,
 [271, 276, 277, 278, 279,
 [283
plumbeolata 26
Poecilmitis 217, 236, 240,
 [246, 248, 260, 262
polycommata 75
polyommatus 235, 242, 244,
 [245, 246, 249, 250, 253,
 [254, 261, 269, 270, 271,
 [277, 279, 283
 *postmarginata (f.) 79
pruni 236, 246, 248, 250,
 [251, 261, 283
Pseudaricia 249
Pseudophilotes 249
Psychidae 267
Pterapherapteryx 77
pulchellata 31
pumilata 59
pusillata 52
pygmaea 33
pylaon 249
pyrenaica 249
quadrupunctata (f.) 79
quercus 246, 247, 248, 251,
 [261, 270, 278, 283
Quercusia 246, 247, 248, 251,
 [261, 266, 270, 278, 283
rectangulata 57
 *rhabdotacra 85
rhamni 238
Riodinidae 286

- roboris 248, 270
 *roseotincta (f.) (efformata) [68
 *roseotincta (f.) (plagiata) 66
 rossi 251, 265, 269
 rubi 242, 246, 248, 261, 270,
 [275, 278, 283
 rufata 62
 rufifasciata 59
 rusticula 92, 93
 sagittata 25
 satyrata 36
 Satyridae 238, 267
 Scolitantides 244, 246, 249,
 [251, 253, 254, 255, 258,
 [260, 261, 271, 276, 278,
 [283
 Scotosia 238, 267
 sebrus 246, 249, 275, 276
 selinata 35
 Semiargus 249, 270
 sexualata 77
 *siderocosma 87
 *signata (f.) 77
 Signatus 265
 simpliciatia 45
 sinuosaria 46
 sobrinata 52
 Spadicearia 79
 sparsata 61
 Spindasis 271, 273
 spini 243, 246, 248, 253, 261,
 [270, 271, 275, 279, 283
 *Steneutoma 94
 strobilata 29
 Strymon 239, 248, 251
 Strymonidia 236, 239, 243,
 [244, 246, 248, 251, 253,
 [254, 261, 263, 266, 270,
 [271, 275, 279, 283
 subfuscata 41
 succenturiata 43
 susanae 265
 sylvata 72
 Syntarucus 248
 takononis 271, 273
 tantillania 54
 tarquinius 236, 240, 247, 248,
 [250, 251, 270
 Tarucus 271
 Tegetricula 12
 teleius 241, 242, 244, 247,
 [249, 253, 270, 276
 telicanus 248
 tenuiata 26
 Thecla 236, 246, 247, 248,
 [251, 261, 266, 270,
 [271, 275, 278, 283
 theophrastus 271
 thero 217, 236, 237, 240, 246,
 [248, 251, 260, 262,
 [263, 265, 270
 thersamon 249, 270
 Thersamonia 249
 thersites 242, 246, 250, 253,
 [261, 270, 277
 thoe 248
 thysbe 217, 236, 240, 246,
 [248, 260, 262
 titbonus 250
 tityrus 247, 248, 261, 270
 togata 29
 Tomares 246, 248, 275
 Trichopteryx 75
 Triphosa 238, 264
 tripunctania 37
 trisignaria 35
 trochylus 249, 276
 undosa 89
 *uniformata (f.) (indigata) 46
 *uniformata (f.)
 [(polycommata) 76
 *unicolor (f.) 48
 Vacciniina 249
 valerianata 32
 vanillana 98
 v-ata 55
 venosata 33
 verulata [vetulata] 238, 267
 vicrama 249, 261, 271
 virgaurea 248, 261, 270, 278
 viretata 78
 virgaureata 50
 vulgata 40
 w-album 236, 246, 248, 261,
 [270, 275
 Xanthia 238
 Xanthorhoe 79
 Ypsolophus 351
 Zizina 249
 Zygaena 238, 267
 Zygaenidae 236, 267

PLANTAE

- Brassica 113, 115
 capensis 11
 Cistus 118
 dasycarpa 115, 118
 Ficus 1—12
 henisleyana 11
 oleracea 113, 115
 religiosa 11
 sycomorus 1—12
 Thymus 113, 118
 Vicia 113, 115, 118
 villosus 118
 Yucca 12

[illegible]

ERNST MAYR LIBRARY



3 2044 114 195 977

